



RAMO EDITORIALE DEGLI AGRICOLTORI



PRESENTAZIONE

TASSINARI, Giuseppe. – Nacque a Perugia il 16 dicembre 1891, morì a Salò il 20 giugno 1944, mitragliato da un aereo americano mentre viaggiava in auto.

Dopo il ritorno dalla prima GM, divenne professore universitario in scienze forestali e agricole. Nel 1922 si iscrisse al partito fascista e divenne una delle forze motrici delle bonifiche e della riforma del latifondo. Rivestì molti incarichi importanti e fu a lungo ministro dell'agricoltura; rimase sempre fedele a Mussolini e quando questi venne arrestato fu proposto per prenderne il posto, si incontrò anche con Hitler, ma rifiutò. Lo seguì a Salò.

Ebbe grande importanza nello sviluppo dell'agricoltura in Italia, all'avanguardia nel mondo.

Nel 1941, con l'aiuto di una schiera di collaboratori pubblico la prima edizione del Manuale dell'agronomo in cui sono raccolte tutte nozioni agrarie, forestali, economiche, statistiche che servono ad un agronomo. Subito dopo la fine della guerra uscì la II edizione di 2127 pagine su finissima carta Oxford India da 0,02 mm di spessore, 14 gr al mq, formato 15,5 x 10,5, spessore 5 cm. Editore era il Ramo editoriale degli agricoltori (REDA). I diritti d'autore per questa edizione sono scaduti nel 2015.

La III edizione uscì nel 1951 ampliata di un centinaio di pagine da Antonio Calzecchi Onesti, allievo del Tassinari, mentre la IV venne ampliata di circa mille pagine nel 1968, ad opera del Calzecchi. Una V edizione venne ripubblicata nel 1980 e una VI nel 2018, aggiornata da Ugolini Domenico.

Quella qui digitalizzata è l'edizione base del 1945; è molto curata e il formato è stato aumentato a 148 x 210 mm (A5) per facilitare la lettura dei caratteri alquanto piccoli.

Bolzano, 22 settembre 2023

Edoardo Mori

GIUSEPPE TASSINARI

MANUALE
DELL' AGRONOMO

II EDIZIONE



RAMO EDITORIALE DEGLI AGRICOLTORI

R O M A

PROPRIETÀ LETTERARIA RISERVATA

I DIRITTI DI TRADUZIONE E DI RIPRODUZIONE SONO RISERVATI
PER TUTTI I PAESI

Copyright 1944 by « Ramo editoriale degli agricoltori » - Roma

TIPOGRAFIA DEL RAMO EDITORIALE DEGLI AGRICOLTORI

PRESENTAZIONE

La prima edizione del presente «Manuale», pubblicata il 2 giugno 1941, si esaurì in pochi mesi, conseguendo un vero successo editoriale. Difficoltà, che apparvero a volte insuperabili, non ci consentirono di accogliere prontamente le insistenti richieste di una seconda edizione. Soltanto oggi siamo in grado di ripresentare il «Manuale» al grande pubblico degli studiosi, dei tecnici agricoli e degli agricoltori, e siamo lieti di ripresentarlo con quei perfezionamenti editoriali che ci eravamo proposti di attuare.

Mentre lo spessore del volume è stato notevolmente ridotto, l'opera si è accresciuta di 150 pagine che hanno consentito di sviluppare alcuni importanti argomenti e di svolgerne altri non trattati nella precedente edizione. Nel complesso, quindi, questa edizione offre pregi assai maggiori dell'altra. Non solo tutte le materie sono state accuratamente aggiornate e completate, ma molti capitoli completamente rifatti e nuove materie trattate. Inoltre sono stati notevolmente aumentati i dati tecnici ed economici di maggiore interesse professionale ed è stato compilato un ampio e dettagliato indice alfabetico.

A tutti i collaboratori ed a quanti ci hanno dato preziosi suggerimenti ed aiuti per la realizzazione di questa fondamentale opera della letteratura agraria italiana, rivolgiamo il nostro più vivo e cordiale ringraziamento.

Roma, Aprile 1944.

RAMO EDITORIALE DEGLI AGRICOLTORI

PREFAZIONE

ALLA 1^a EDIZIONE

L'idea di raccogliere in un manuale, in forma organica, il complesso delle nozioni scientifiche e dei dati tecnici riflettenti l'attività agricola, è nata un decennio fa circa.

Gli incarichi che in questo periodo mi sono stati affidati hanno consentito solo ora di portare a compimento questo lavoro non lieve, colla preziosa collaborazione di eminenti docenti universitari, tecnici e dirigenti di organizzazioni agricole.

Il vasto scibile agrario è stato diviso in tanti gruppi di materie, ciascuno dei quali è stato affidato ad un coordinatore, mentre le singole materie sono state trattate da studiosi o tecnici specializzati. Questo metodo ha implicato una larga schiera di collaboratori, maggior tempo e più ampia trattazione, ma ha consentito altresì di ricorrere, per ogni branca, a competenze specifiche.

Ai coordinatori, come ai collaboratori, va il mio vivo ringraziamento per il lavoro compiuto con tanta diligente intelligenza. In modo particolare desidero segnalare il prof. Giuseppe Medici ed il dott. Antonio Calzecchi-Onesti che con rara passione ed alacrità hanno curato questa edizione. Alla medesima ha dato l'iniziale contributo finanziario, la "Fondazione Emilio Morandi", della Federazione Italiana dei Consorzi Agrari.

Un'opera così complessa non pensiamo sia perfetta. I lettori giudicheranno e potranno consigliare i perfezionamenti. Essa rappresenta il risultato della concorde fatica di alcune decine di studiosi e di tecnici che con me hanno lavorato con fede per colmare una lacuna nella nostra letteratura agraria ed offrire, a coloro che esercitano l'agricoltura o professioni con questa interferenti, una raccolta sistematica di notizie sicure ed aggiornate sull'attività preminente dell'economia italiana.

Roma, Giugno 1941.

GIUSEPPE TASSINARI

COORDINATORI

AVANZI ENRICO: *agricoltura generale, piante erbacee.*

CALZECCHI-ONESTI ANTONIO.

CAMPUS ANTONIO: *zootecnica generale e speciale, zoiatria.*

FUSCHINI CARLO: *fitopatologia.*

MARINUCCI MARIO: *piante arboree.*

MAYMONE BARTOLO: *zootecnica generale e speciale.*

MEDICI GIUSEPPE: *economia e politica agraria, estimo, contabilità agraria, statistica agraria.*

PAVARI ALDO: *selvicoltura generale e speciale.*

PRATOLONGO UGO: *terreno, industrie agrarie.*

SANTINI CARLO: *meteorologia, elementi di matematica, topografia, idraulica generale e agraria, irrigazione, risanamento e sistemazione dei terreni, correzione dei torrenti, costruzioni, meccanica delle macchine ed agraria, tecnica della bonifica*

COLLABORATORI

METEOROLOGIA: Calzecchi-Onesti Antonio - Campanile Filippo.

IL TERRENO: Pralongo Ugo - *Per la microbiologia:* De Rossi Gino.

AGRICOLTURA - Parte generale: Avanzi Enrico - Draghetti Alfonso - Malton Domenico - Savastano Luigi - *Parte speciale:* Avanzi Enrico - Benincase Michele - Braschi Bruno † - Bresola Mario - Bimbi Carlo - Bologna Amedeo - Calvino Mario - Calzecchi-Onesti Antonio - Carrante Aurelio - Casella Domenico - Crescini Francesco - Dalmaso Giovanni - Ferrara Antonio - Guzzini Dario - Jovino Saverio - Longo Angelo - Marinucci Mario - Maugini Armando - Meyer Luigi - Morettini Alessandro - Munerati Ottavio - Novelli Novello - Vagliasindi Gustavo - Zapparoli Tito Vezio † - Zito Francesco.

SELVICOLTURA - Parte generale: Di Tella Giuseppe † - Palazzo Francesco Carlo - Pavari Aldo - Piccioli Ludovico - *Parte speciale:* Merendi Alberto.

ALPICOOLTURA: Nucci Gino.

FITOPATOLOGIA: Fuschini Carlo - Sibilla Cesare.

ZOOTECNICA - Parte generale: Campus Antonio - Moymone Bartolo - Parisi Ottavio - *Parte speciale:* Brunelli Gustavo - Campus Antonio - Fotticchia Nello - Fuschini Carlo - Giuliani Renzo - Gugnoni Cesare - Moymone Bartolo - Vecchi Anita - Zoppi Recordati Antonio.

ZOOIATRIA: Campus Antonio - Pegreffi Giuseppe.

INDUSTRIE AGRARIE: Della Torre Giulio - Frezzotti Giuseppe - Paris Giulio † - Parisi Pericle. - *Per la microbiologia:* De Rossi Gino.

ELEMENTI DI MATEMATICA: Cancellara Eduardo - Medici Giuseppe. - **MISURAZIONE DELLE GRANDEZZE:** Campanile Filippo.

TOPOGRAFIA: Cancellara Eduardo.

IDRAULICA GENERALE: Galli Eugenio. - **IRRIGAZIONE:** Cancellara Eduardo - Pralongo Ugo.

RISANAMENTO DEI TERRENI: Galli Eugenio. - **SISTEMAZIONE DEI TERRENI:** Oliva Alberto - Santini Carlo. - **CORREZIONE DEI TORRENTI:** Di Tella Giuseppe. †

TECNICA DELLE COSTRUZIONI - COSTRUZIONI RURALI: Santini Carlo.

TECNICA DELLA BONIFICA: Ramadoro Aldo.

MECCANICA DELLE MACCHINE: Santini Carlo. - **MECCANICA AGRARIA:** Candura Giovanni - Casini Piero - Pietrogrande Zeferino - Santini Carlo - Vitali Giovanni.

ECONOMIA E POLITICA AGRARIA: Chianti Pietro - Medici Giuseppe - Proni Giovanni - Paganì Aldo - Tassinari Giuseppe.

ESTIMO - CONTABILITÀ AGRARIA - STATISTICA: Brizi Alessandro - Famularo Nino - Medici Giuseppe - Perini Dario - Perdisa Luigi - Salvatore Domenico - Tofani Mario.

LEGISLAZIONE: Calzecchi-Onesti Antonio.

REDAZIONE: Calzecchi-Onesti Antonio

PRINCIPALI ABBREVIAZIONI E SIMBOLI ADOTTATI

m	metro	atm	atmosfera
m ²	metro quadrato	cal	grande caloria
m ³	metro cubo	°C	grado centigrado
dm	decimetro	g	grado sessagesimale
dm ²	decimetro quadrato	'	primo sessagesimale
dm ³	decimetro cubo	''	secondo sessagesimale
cm	centimetro	°	grado centesimale
cm ²	centimetro quadrato	lg	logaritmo decimale
cm ³	centimetro cubo	clg	cologaritmo decimale
mm	millimetro	ln	logaritmo neperiano
mm ²	millimetro quadrato	v. n.	vedi numero
mm ³	millimetro cubo	v. p.	vedi pagina
μ	micron	∴	da... a...
km	chilometro	=	uguale a
a	ara	≠	diverso da
ha	ettaro	≈	circa
g	grammo	> <	maggiore di, minore di
kg	chilogrammo	≧	uguale o maggiore
q	quintale	≦	uguale o minore
t	tonnellata	∞	infinito
l	litro	||	parallelo a
hl	ettolitro	⊥	perpendicolare a
h	ora	+ -	più, meno
min	minuto primo	× ·	moltiplicato per
s	minuto secondo	:/	diviso per
kgm	chilogrammetro	|x|	valore assoluto di x
CV	cavallo vapore		

METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA

1. Elementi del clima

Clima. Il clima di una regione (per l'Italia v. pag. 18) si può definire come la successione ordinaria degli stati dell'atmosfera, caratterizzata dai valori medi annui dei vari elementi meteorici, dall'ampiezza delle variazioni diurne, mensili, stagionali, annuali e dei valori estremi raggiunti in tali periodi.

I fattori del clima si osservano per un lungo periodo di tempo e di essi si assume come valore normale la *media aritmetica*. Così si hanno medie *diurne*, *mensili*, *annue*.

Media diurna: media dei valori dell'elemento meteorico durante un giorno. *Media mensile:* media aritmetica delle medie diurne durante un mese. *Media annua:* media aritmetica delle medie diurne durante un anno; in pratica si assume la media aritmetica delle medie mensili durante l'anno. Per gli elementi che variano con continuità, queste medie rappresentano il valore intorno al quale realmente ha oscillato l'elemento in esame. *Media oraria:* media dei valori dell'elemento meteorico, rilevati sempre alla stessa ora durante i vari giorni di un mese; servono a stabilire i valori normali di un elemento meteorico.

Atmosfera. È costituita, al livello del mare, da 78,03 parti di azoto e 20,99 di ossigeno, oltre ad argon (0,93), vapore acqueo, anidride carbonica, idrogeno, neon, krypton, elio, ozono, ecc. Fino a 11-12 km la composizione dell'aria è quasi uniforme, mentre la temperatura e la pressione gradatamente decrescono. Questa parte dell'atmosfera dicesi *troposfera*; in essa si originano le maggiori perturbazioni. Alla troposfera segue la *stratosfera*, zona di relativa calma a temperatura costante sino ai 20-25 km. Verso i 30 km la temperatura cresce coll'altezza sino ad un certo valore massimo, raggiungendo a 100 km qualche decina di gradi sopra lo zero. Verso i 70-80 km si manifestano svariati fenomeni (nubi luminose, estinzione di meteoriti, limiti inferiori della luminosità delle aurore, ecc.) che sono in relazione alla discontinuità dell'aria a quelle altezze.

Radiazione solare. Determina sulla terra effetti luminosi, termici, chimici. La sua intensità potrebbe dedursi da uno di questi effetti se, con il variare di uno, variassero nello stesso rapporto gli altri due; ma ciò non si verifica. La misura dell'intensità dell'effetto calorifico si basa sulla determinazione della quantità di calore ricevuta nell'unità di tempo dall'unità di superficie disposta normalmente alla direzione dei raggi solari. La misura dell'intensità dell'effetto calorifico si esegue con gli *attinometri* o *pireliometri*.

Costante solare è la quantità di radiazione inviata normalmente dal sole, ai limiti dell'atmosfera, durante un minuto sulla superficie di un cm² esposta

normalmente ai raggi solari. Valore medio ammesso per la c. s. : $1,94 \text{ cal/cm}^2$ minuto = 135 kilowatt ogni 10 m^2 . Di tale calore, per assorbimento dell'atmosfera, arriva al suolo soltanto una parte (intorno agli $8/10$). Questa frazione, molto variabile, può scendere anche al di sotto di $0,6$; essa consente di misurare il *coefficiente di trasparenza globale* dell'atmosfera.

Un terreno prativo, con erba verde, riflette il 25-33 % della *radiazione solare*; la roccia e la sabbia il 12-30 %; il suolo umido intorno al 9 %. Se il cielo è coperto da nubi, la radiazione totale, misurata nel corso di una giornata, è di $1/4$ a $1/5$ rispetto ad una giornata di pieno sole.

Attinometro Violle. È costituito da 2 termometri a bulbo sferico; uno è annerito. I bulbi si trovano al centro di sfere metalliche, una dorata o nichelata, l'altra annerita con nero fumo. Dagli eccessi di temperatura dei 2 t. su quella dell'ambiente, si calcola la quantità di calore ricevuto dall'apparecchio.

Attinometri registratori. Sono costituiti da 2 termometri metallici aventi, rispettivamente, la parte sensibile all'interno di sfera dorata e di sfera annerita. I termometri metallici segnano sopra un cilindro rotante.

Piroeliometro termo-elettrico. Parte essenziale di questo apparecchio è un termo-elemento molto sensibile, il quale, su di una montatura equatoriale, si sposta mantenendo la superficie sempre normale alla direzione dei raggi solari. La forza elettromotrice della corrente è registrata da un millivoltmetro registratore. Può essere graduato in calorie. Altro attinometro registratore è il totalizzatore tipo Bellani.

Insolazione. Tempo durante il quale il sole non è coperto da nubi. *Frazione d'insolazione* (riferita al giorno, al mese, all'anno) è il rapporto tra il numero di ore durante il quale il sole è restato non coperto da nubi e quello di effettiva permanenza del sole all'orizzonte: il primo è dato dagli strumenti, il secondo dalle *effemeridi astronomiche*. L'insolazione si misura con gli *eliografi*. I più usati sono quelli a sfera di Campbell.

Numero totale delle ore durante le quali il sole rimane all'orizzonte

LATITUDINE NORD	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
25°	334	317	371	380	411	407	416	400	367	358	328	390
30°	325	311	371	385	421	419	427	407	369	354	319	318
35°	311	305	370	390	432	432	439	414	370	349	308	304
40°	297	297	369	396	445	448	454	423	372	343	296	288
45°	281	289	368	403	459	465	470	433	374	337	283	270
50°	263	280	367	412	475	485	489	444	376	330	268	250
55°	242	270	366	423	498	514	516	461	380	323	250	225
60°	210	254	365	438	529	551	550	483	386	312	224	190

Nebulosità. Dipende dalla intensità della radiazione solare. Si valuta in quarti, decimi e centesimi di cielo coperto. Con tale valutazione si ha lo stato

Nebulosità in centesimi di cielo coperto

CITTÀ	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	CITTÀ	Inverno	Primavera	Estate	Autunno
Auronzo.....	40	53	49	44	Moncalieri.....	46	51	42	54
Stelvio (<i>Dogana</i>) ..	41	57	59	50	Asti.....	45	44	35	50
Sondrio.....	36	47	38	45	Alessandria.....	52	41	25	50
Belluno.....	53	67	62	59	Mirandola.....	58	47	30	48
Domodossola.....	41	54	47	51	Ferrara.....	61	55	38	55
Udine.....	53	61	48	51	Parma.....	60	55	38	57
Conegliano.....	45	52	40	43	Novi Ligure.....	52	44	33	53
Varallo.....	33	54	47	51	Correggio.....	54	50	33	18
Como.....	42	49	39	49	Bra.....	48	51	41	55
Valdobbia.....	42	62	61	53	Reggio Emilia....	60	53	38	55
Oderzo.....	50	55	42	50	Modena.....	60	56	39	56
Bassano.....	42	48	37	43	Fossano.....	47	55	46	56
Bergamo.....	52	58	45	57	Bologna.....	55	49	32	50
Picco S. Bernardo.	39	51	44	46	Genova.....	52	57	44	52
Treviso.....	56	58	44	52	Ravenna.....	58	44	24	48
Salò.....	45	51	38	48	Cuneo.....	39	50	42	52
Biella.....	37	47	39	46	Savona.....	42	46	33	42
Vicenza.....	50	50	37	48	Chiavari.....	48	49	33	45
Brescia.....	51	51	37	51	Bargone.....	40	40	26	38
Novara.....	51	48	32	47	Sestola.....	51	55	44	55
Spinea.....	54	56	38	50	Forlì.....	62	55	36	57
Milano.....	62	57	46	61	Cesena.....	57	47	30	52
Desenzano.....	46	45	31	44	Spezia.....	45	47	28	42
Verona.....	52	48	34	48	Alassio.....	39	42	27	37
Venezia.....	63	60	48	59	Castelnuovo.....	51	53	37	46
Padova.....	55	54	39	51	Pistoia.....	56	57	37	52
Vigevano.....	54	48	34	52	Pesaro.....	62	51	30	54
Pavia.....	62	54	40	60	Pescia.....	54	57	34	50
Mantova.....	52	39	25	45	Imperia.....	42	44	32	42
Cremona.....	62	55	41	58	Prato.....	57	57	36	50
Torino.....	48	51	43	54	Lucca.....	55	56	34	51
Rovigo.....	66	57	45	58	Sant'Agata.....	56	47	27	51
Piacenza.....	57	49	33	54	Camaldoli.....	69	67	45	63
Firenze.....	56	54	32	48	Benevento.....	66	58	31	51
Scandicci.....	54	50	30	45	Caserta.....	48	47	22	39
Pisa.....	54	52	31	47	Montevergine.....	68	56	32	53
Vallombrosa.....	56	58	39	52	Avellino.....	60	52	26	43
Urbino.....	62	56	34	57	Napoli.....	50	47	22	39
Ancona.....	73	61	42	63	Portici.....	52	47	23	42
Livorno.....	55	54	35	49	Torre del Greco ..	47	40	15	34
Arcevia.....	60	52	32	55	Ischia.....	53	47	23	40
Iesi.....	64	51	34	54	Sassari.....	62	57	31	53
Arezzo.....	55	54	33	49	Caggiano.....	62	52	28	45
Siena.....	53	50	27	44	Potenza.....	69	62	36	55
Massa marittima ..	52	52	31	46	Castellaneta.....	51	47	22	42
Macerata.....	58	50	32	51	Pomarico.....	52	48	26	42
Fermo.....	68	62	38	58	Lecce.....	57	48	21	45
Camerino.....	67	60	34	58	Perugia.....	59	58	38	52

Segue: **Nebulosità in centesimi di cielo coperto**

CITTÀ	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	CITTÀ	Inverno	Primavera	Estate	Autunno
Pienza	64	65	45	57	Gallipoli.	54	44	19	41
Ascoli-Piceno	53	49	25	45	Cosenza	58	42	20	41
Teramo	56	50	31	51	Cagliari	54	47	17	44
Viterbo	53	54	34	51	Tiriolo	67	66	43	54
Chieti	52	46	30	46	Pizzo	56	45	31	38
Aquila	58	55	33	50	Tropea	58	52	31	46
Avezzano	47	45	24	41	Oppido M.	61	53	31	49
Tivoli	52	54	28	45	Messina	62	50	23	47
Roma (C. R.)	56	54	28	48	Reggio Calabria ..	61	48	20	45
Agnone	57	50	33	50	Palermo	64	51	21	47
Velletri	50	48	19	40	Trapani	70	57	22	54
Ceccano	56	56	29	49	Riposto ..	53	46	19	46
Montecassino	51	53	30	44	Catania	53	46	20	46
Foggia	64	52	31	50	Caltanissetta	58	37	10	37
Roccamonfina	47	48	23	37	Agrigento	60	49	21	47
Elena	53	49	21	42	Mineo	46	37	14	35
Bari	60	48	25	46	Siracusa	61	53	25	53
Montemurro	59	53	29	46					

del cielo in un dato istante, ma non la durata della nebulosità. La distribuzione della nebulosità sulla superficie terrestre si ha tracciando le *isonefe* corrispondenti a periodo mensile od annuo. Sulla nebulosità hanno influenza le circostanze locali: sui continenti è piccola, sui mari è grande, è massima dove l'aria è umida e dove tende a sollevarsi in alto. La nebulosità si valuta per osservazione diretta con discreta approssimazione. Vi sono i *nefoscopi*, quelli per osservazioni allo zenit; i *nefometri* a specchi sferici.

Le nubi hanno figure molto varie, che Howard distinse in tre forme fondamentali: *cirro*, *cumulo*, *strato*. I cirri sono le nubi più alte, di forma filamentosa, bianche, esili, rassomiglianti a piume. I cumuli sono nubi più basse dei cirri; hanno forma globulare e aspetto di blocchi rocciosi. Gli strati sono nubi più basse dei cumuli e hanno aspetto di larga striscia distendentesi come un velo e si formano di preferenza la sera e la mattina. Le tre forme riunite, estese ad altezze diverse, prendono il nome di *nembi*, i quali portano molto spesso pioggia.

Forme intermedie: *cirro-strato*, *strato-cirro*, *cirro-cumulo*, *cumulo-cirro* e *strato-cumulo*.

Temperatura. Per finalità agronomiche si misura la temperatura dell'aria e del suolo con termometri a lettura (a mercurio, ad alcole, a toluene, metallici) o con termometri registratori.

TEMPERATURA DELL'ARIA. *Termometri a massima ed a minima.* Servono a dare la più alta o la più bassa temperatura raggiunta in un dato periodo di tempo. Si dispongono orizzontalmente.

Termometri fionda. Si usano per una misura rapida ed esatta della temperatura dell'aria. Sono a piccolo bulbo e terminano all'altro estremo con un anello. Con una cordicella, introdotta nell'anello, s'imprime al termometro un rapido movimento a fionda.

Termografi. Sono per lo più metallici.

Termometri avvisatori. Di massimo o di minimo (per serre, essiccatoi, ecc.). Sono per lo più termometri metallici il cui indice chiude il circuito di una suoneria elettrica in corrispondenza di date temperature.

TEMPERATURA DEL TERRENO. *Termometro a lettura.* È a mercurio, con bulbo sferico e con graduazione che incomincia ad una distanza dal bulbo superiore alla profondità a cui si vuole la misura della temperatura. Con una trivella si pratica il foro e si introduce il termometro alla profondità voluta. Per profondità superiori a 30 cm la indicazione del termometro non corrisponde alla temperatura della zona dove trovasi il bulbo, ma è influenzata dalla diversa temperatura che si ha nel lungo tratto del tubo. Per avere indicazioni corrette si ricorre a *termometri con tubo compensatore*. Per la temperatura degli strati superficiali esterni del terreno, si usano termometri a massima o a minima che si installano alla superficie, ricoprendoli leggermente di terra. In profondità ed alla superficie del terreno si possono adoperare anche termometri registratori.

Pressione atmosferica. Gli apparecchi per la misura della pressione atmosferica sono i barometri: barometro a mercurio (Fortin), barometri aneroidi, termometro ipsometrico.

Barometri a mercurio. Tipo Torricelli. Si tengono sospesi in posizione verticale. Lo zero della scala metrica, per la misurazione dell'altezza della colonna di mercurio, è individuato dall'estremo di una punta di avorio fissa al coperchio del pozzetto. Per ogni osservazione bisogna: portare il livello del mercurio del pozzetto a contatto dell'estremo della punta; leggere la temperatura sul termometro fisso allo strumento; fare la lettura del dislivello nel tubo servendosi del nonio (lettura rapida per evitare variazioni di temperatura per la presenza dell'osservatore). La correzione strumentale si considera costante per un dato apparecchio e si determina per confronto con un barometro campione. Per rendere le altezze barometriche comparabili, prima di portare la correzione di cui sopra, si riduce l'altezza letta a quella che si avrebbe con mercurio e scala alla temperatura di 0° C., al livello del mare, alla latitudine di 45°. L'altezza ridotta a 0° (H_0) si ricava con sufficiente approssimazione dall'altezza (H_t) letta alla temperatura t , con la formula:

$$H_0 \approx H_t (1 - 0,0001634 t).$$

Le riduzioni a 0°, quella al livello del mare e quella alla latitudine di 45°, si fanno agevolmente con l'ausilio di tabelle compilate dal R. Ufficio centrale di meteorologia e climatologia di Roma.

Barometri aneroidi. Del tipo Bourdon o del tipo Vidi. Sono più usati que-

sti ultimi, costituiti da una scatola metallica cilindrica nella quale è fatto il vuoto, con coperchio a superficie ondulata per accrescerne la flessibilità al variare della pressione. La deformazione del coperchio è contrastata da una molla, le cui deformazioni amplificate indicano, su un settore graduato, i valori della pressione. Gli aneroidi non vanno considerati come apparecchi di precisione a causa delle imperfezioni elastiche della molla e per i fenomeni di isteresi a questa connessi.

Termometro ipsometrico. Applicando il principio che la ebollizione dell'acqua avviene quando la pressione del vapore è eguale a quella della pressione atmosferica, si costruiscono speciali termometri, chiamati *ipsometri* che misurano la pressione dell'aria. Coll'abbassarsi di questa si abbassa anche il punto di ebollizione dell'acqua. Così l'acqua bolle a 100° C. se la pressione è di 760 mm, ma bolle a 90° se la pressione è di 525. L'ipsometro dà la pressione indipendentemente dal valore locale della gravità.

Barometri registratori. Possono essere del tipo aneroidi, a mercurio, a peso. Di maggiore precisione è la registrazione ottenuta con i barometri a peso.

Vento. DIREZIONE. È individuata dal punto dell'orizzonte dal quale il vento proviene, secondo le indicazioni della *rosa dei venti* nel sistema quadrantale. Questa ci dà 16 direzioni. Con la direzione si considera la *frequenza*, cioè il numero delle volte che il vento ha soffiato in quella direzione, in un periodo di tempo. Il vento cui corrisponde la maggiore frequenza è detto *predominante*. La direzione del vento negli strati bassi dell'atmosfera si determina con gli *anemoscopi*, costituiti essenzialmente da una banderuola girevole intorno ad un asse verticale passante per il baricentro dell'insieme e da una trasmissione. L'apparecchio è a lettura od a registrazione.

Scala terrestre dei venti (Riassunto della scala di Beaufort)

Grado	Indicazione	Velocità m/s	Osservazioni
0	calma	0 ÷ 0,5	Il fumo s'innalza verticalmente, le foglie degli alberi non si muovono
1-2-3	debole	0,6 ÷ 5	Sensibile alla mano ed al viso, fa agitare un panno, agita le foglie
4	moderato	5 ÷ 7	Fa svolazzare un panno, agita le foglie ed i ramoscelli
5-6	un po' forte	7 ÷ 11	Agita i grossi rami degli alberi. È avvertito nelle abitazioni
7-8	forte	11 ÷ 18	Piega i rami grossi ed i tronchi di piccolo diametro
9-10-11	burrasca forte, fortissima	18 ÷ 29	Scuote violentemente tutti gli alberi, spezza i rami, devastazioni gravi
12	uragano	oltre 29	Abbatte i camini, asporta i tetti, spezza e sradica gli alberi

VELOCITÀ. È misurata in metri/secondo oppure in km/ora. Si determina con gli *anemometri*. Più usati quelli fissi a molinello di Robinson, costituiti da quattro bracci perpendicolari tra di loro e disposti in un piano orizzontale;

ogni braccio termina con una coppa emisferica, la cui sezione massima è disposta verticalmente; le quattro coppe sono orientate nello stesso senso; in tal modo, qualunque sia la direzione del vento, la rotazione avviene nello stesso senso. Si costruiscono molinelli che compiono 1 giro per ogni 10 m di cammino del vento. In tal modo, dal numero dei giri compiuti dal molinello in un dato tempo, si risale alla velocità. Esistono anemometri che danno direttamente la velocità istantanea del vento (a. Daloz auto-orientabili). Gli anemometri, se collegati a registratori, danno pure la variazione della velocità.

INTENSITÀ DEL VENTO. Pressione esercitata dal vento normalmente ad una superficie. Si esprime in dine/cm^2 oppure in kg/m^2 . In pratica si ricorre ad una valutazione in scale arbitrarie. *Scala terrestre*, di sette gradi, da 0 a 6; *scala marina*, di 12 gradi da 0 a 12.

Se in ciascuna delle 16 direzioni della rosa dei venti si scelgono, a partire dal centro, segmenti proporzionali alle relative frequenze verificatesi in un dato periodo di tempo e si uniscono con una linea spezzata gli estremi di tali segmenti, la fig. risultante dà un'idea del regime dei venti nel luogo considerato.

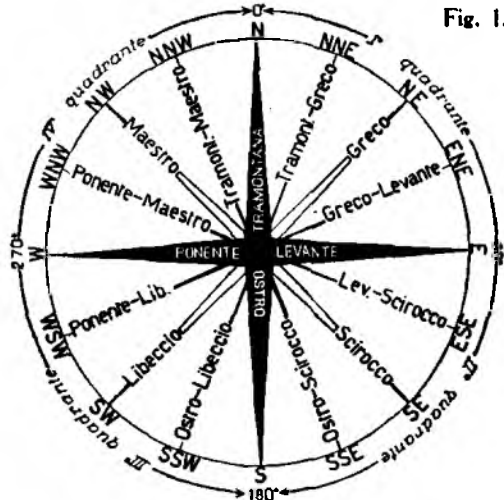


Fig. 1.

Umidità dell'aria. Si considera l'umidità assoluta e l'umidità relativa. *Umidità assoluta:*

massa in g di vapore d'acqua contenuta in 1 m^3 dell'aria in esame. *Umidità relativa (U_r):* rapporto tra la massa M del vapore d'acqua contenuta in un dato volume di aria e la massa M' che dovrebbe esservi allo stato di saturazione alla stessa temperatura. Tale rapporto è uguale al rapporto tra la tensione attuale f del vapore esistente nell'aria e la tensione massima F del vapore alla stessa temperatura, cioè:

$$U_r = \frac{M'}{M} = \frac{f}{F}$$

Si determina l'umidità relativa adoperando gli *igrometri*, che possono essere *chimici*, a condensazione, ad evaporazione o *psicrometri*, a capello. Il più esatto è l'igrometro a condensazione; i più usati sono i due ultimi. Lo psicrometro è formato di due termometri, uno a bulbo nudo, l'altro a bulbo rivestito di mussola cui perviene continuamente acqua distillata o piovana, per mezzo di uno stoppino, da un piccolo serbatoio sottostante. L'evaporazione è attivata da un ventilatore. Se t è la temperatura segnata

dal termometro asciutto; t' quella del termometro bagnato; F la tensione massima del vapore d'acqua alla temp. t ; f la tensione attuale; H la pressione atmosferica; K una costante dell'apparecchio, la quale per le comuni installazioni in garitta si ritiene = 0,0008; l'incognita $f = F - KH(t - t')$.

Noto H dalla indicazione di un barometro, F dalle tavole del Regnault, si calcola f e quindi U_r . I valori di f si trovano calcolati in tavole pubblicate dal R. Ufficio centrale di meteorologia e climatologia di Roma. Un tipo interessante di igrometro è quello *per agricoltori* (Salmoiraghi) costruito per la previsione della *brina*, che si forma per congelamento della *rugiada* quando la temperatura in prossimità del terreno si abbassa oltre 0° C.

Umidità relativa media

STAZIONI	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Moncalieri	79	74	64	61	62	60	57	60	68	76	80	81
Milano	82	75	70	61	60	58	56	59	67	77	82	83
Brescia	80	75	68	65	61	58	54	58	66	73	78	80
Trento	75	72	65	67	63	63	61	64	73	79	79	78
Venezia	78	79	75	74	71	68	66	68	73	79	80	79
Trieste	69	67	66	64	64	64	61	62	65	70	70	69
Pola	76	75	75	74	74	71	69	69	73	78	77	78
Novi Ligure	83	79	72	64	63	59	55	57	67	79	84	85
Bologna	77	73	66	62	60	55	52	54	60	72	78	79
Genova	59	59	61	62	63	65	64	61	62	64	62	61
Firenze	75	71	66	63	60	56	51	51	61	71	76	78
Livorno	69	67	68	67	66	64	62	63	65	70	71	70
Pesaro	80	79	75	72	71	67	65	66	73	79	81	82
Siena	77	74	71	68	65	61	53	56	63	73	77	78
Chieti	74	73	69	68	64	61	55	58	66	71	75	74
Roma	69	66	64	63	59	55	51	53	62	68	70	73
Benevento	78	73	69	67	64	60	56	56	63	72	77	80
Napoli	70	69	67	66	65	64	62	62	66	71	72	72
Foggia	77	72	68	63	58	51	45	47	57	68	74	76
Bari	73	70	67	66	65	62	59	59	64	69	72	74
Lecce	74	72	68	66	60	54	51	53	62	70	75	76
Potenza	78	75	68	65	61	57	49	49	59	69	75	74
Palermo	74	72	68	66	65	64	62	63	67	70	72	73
Catania	71	67	63	62	57	53	50	50	59	68	69	70
Cagliari	72	70	69	65	60	57	54	57	63	69	72	74

L'igrometro a capello è fondato sulla proprietà che possiedono i capelli di variare di lunghezza col variare della umidità. Le variazioni di lunghezza di un capello o di un fascio di capelli, opportunamente amplificate, sono trasmesse ad un apparecchio a lettura od a registrazione. L'apparecchio si gradua individuando le indicazioni in corrispondenza dei valori 0 e 100 dell'umidità relativa e per questo si pone l'apparecchio sotto una campana

dove trovasi una volta cloruro di calcio, od altra sostanza igroscopica e, in un secondo tempo, un piccolo recipiente con acqua. L'intervallo fra i due punti fondamentali viene diviso in 100 parti uguali. Di tanto in tanto occorre rifare la graduazione.

Per l'igrometro a capello è necessaria una tabella che dia, per i vari gradi da esso segnati, i valori esatti dedotti per confronto con un igrometro a condensazione. Rifare di tanto in tanto la tabella di confronto.

Evaporazione. Si valuta in altezza di acqua che evapora durante il giorno, misurata in mm. Si determina con gli *evaporimetri*, che sono vasi cilindrici di metallo inossidabile su treppiede a viti di livello. L'abbassamento del livello in seguito all'evaporazione, si misura con vite micrometrica a madre vite fissa. Vi sono pure evaporimetri registratori (a bilancia od a stoppino) i quali, oltre a indicare l'altezza dell'acqua evaporata, forniscono, con l'inclinazione della curva sull'asse dei tempi, la rapidità di evaporazione.

Pioggia. Si valuta l'altezza in mm dell'acqua caduta; 1 mm di altezza d'acqua = 1 litro/m² = 10 m³/ha. Indipendentemente dalla quantità di acqua, interessa in agricoltura conoscere la frequenza della pioggia, cioè il numero di *giorni di pioggia* nell'anno e nelle varie epoche dell'anno. Si chiama giorno di pioggia ogni giorno nel quale la pioggia è caduta sotto qualsiasi forma, anche se in piccola quantità, purchè umetti la terra. Nei registri l'assenza di pioggia è segnata con un tratto; il valore 0 indica che la quantità di acqua è stata tanto piccola da non permetterne la valutazione. L'altezza di acqua caduta si misura con i pluviometri ad imbuto raccoglitore, forniti di provette con graduazione in mm di altezza di pioggia. L'altezza dell'orlo superiore del pluviometro va disposta a 1,50 m dal suolo. Esistono *pluviometri registratori* che, oltre l'altezza di pioggia, danno l'inizio, la durata, la fine del fenomeno. Tra i pluviografi, il più semplice e diffuso è quello a galleggiante; il più preciso è il tipo a *bilancia*.

Neve e grandine. Si misurano come la pioggia; si indica in mm l'altezza di acqua che si ha dalla loro fusione. Dove la neve cade in grande quantità, se ne fa misurazione col *nevometro*, a vaso raccoglitore cilindrico. Anche per la neve e per la grandine si considera la *frequenza*.

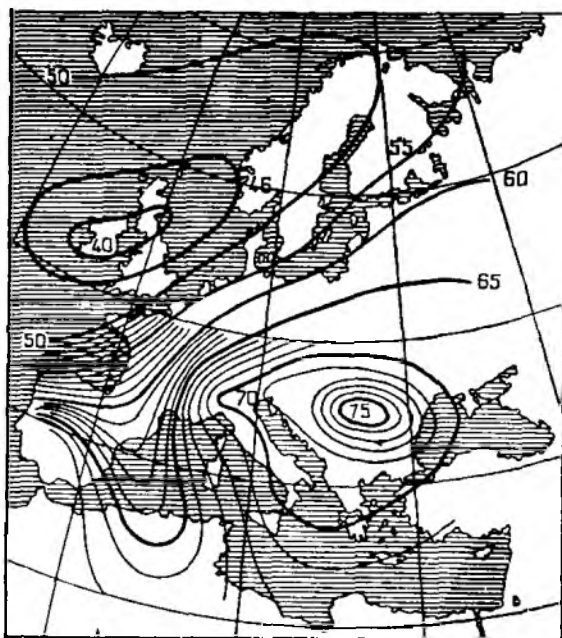
2. Previsione del tempo

Previsione empirica. Sarà *buon tempo*: se il sole tramonta senza nubi, se i corvi gracidano, se i moscerini si riuniscono in colonne turbinose, se l'aria è secca e frizzante, se vi è un bel tramonto rosso. Indicano *cattivo tempo*: la più difficile percezione dei suoni, il formarsi delle nuvole a cappello sui monti, le nubi a pecorelle, l'alone intorno alla luna, la percezione dei cattivi odori delle fognie, il volare basso delle rondini, il caldo insolito e l'afosità dell'aria, ecc. Se all'alba le nubi si dissipano è indizio di bel tempo. Se al mattino nelle

bassure la nebbia scompare presto, è probabile il bel tempo; lo stesso dicasi quando durante il plenilunio la nebbia si presenta avanti il sorgere del sole. Gli acquazzoni improvvisi non sono mai di lunga durata, ma se il sole e le stelle sono nascosti da nubi basse, il tempo non si rimetterà presto. Se i venti sono settentrionali ed il cielo è bello, la stagione rimarrà asciutta. Con i venti di mezzogiorno e col barometro in discesa, si avrà molta probabilità di pioggia. Con i venti di ponente, se il barometro sale ed il termometro si abbassa, possono aversi facilmente delle precipitazioni. Quando l'umidità si scosta in difetto dalla normale variazione diurna, la probabilità che si mantenga il bel tempo diminuisce. Un vento carico di vapor d'acqua, proveniente dal Sud, qualora incontri alte montagne, è apportatore di pioggia. Sulla costa ligure i venti meridionali che rimontano l'Appennino e, sollevandosi, vi condensano il vapor d'acqua, portano la pioggia.

Carte meteorologiche. Con una rete di stazioni meteorologiche si utilizzano le osservazioni simultanee per la previsione del tempo. Mediante

Fig. 2.



segni convenzionali si costituiscono particolari carte per lo studio della situazione del tempo, dalle quali si traggono gli elementi per emettere la previsione del tempo che farà entro le prossime ore (da 6 a 24). Si hanno:

1) CARTA DELLE ISOBARE (isobara, fig. 2, = linea che unisce i luoghi aventi la medesima pressione letta allo stesso istante e ridotta al livello del mare ed a 0 gradi);

2) CARTA DELLE ISALLOBARE (isallobara = linea che unisce i luoghi la cui pressione è variata in più o in meno della stessa quantità, durante le precedenti 24 ore o in un inter-

vallo minore prestabilito: 12, 6, 3. La carta isallobarica, riferentesi alle 3 ore precedenti, chiamasi carta delle tendenze barometriche);

3) CARTA DELLE ISOTERME (isoterma = linea che unisce i luoghi che hanno in un determinato momento, la stessa temperatura);

4) CARTA DELLE ISALLOTERME (isalloterma = linea che unisce i luoghi la cui temperatura è variata in più o in meno della stessa quantità, durante le precedenti 24 ore);

5) CARTA DEI FENOMENI dà la visione completa e simultanea di tutti i principali fenomeni meteorologici (vento, precipitazioni, generi di nubi, copertura del cielo, temperatura, umidità, visibilità, ecc.) che si sono verificati alla fine di una determinata ora, su una determinata regione. Tale rappresentazione è resa possibile mediante l'uso di speciali segni convenzionali internazionalmente accettati;

6) CARTA DEI VENTI IN QUOTA che segna la direzione e la velocità dei venti a quote determinate ad uno stesso momento, sopra una determinata regione e desunte dal sondaggio con i palloncini pilota.

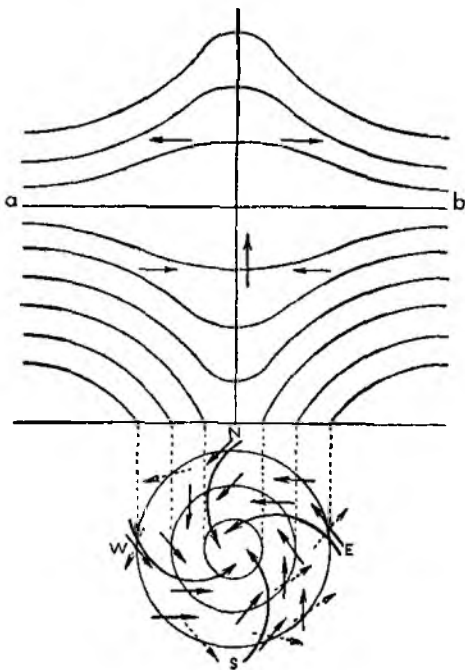
Ciclone ed anticiclone. L'area ciclonica o depressionaria è una zona atmosferica a bassa pressione, circondata da isobare di maggiore valore. I venti che si determinano, influenzati dalla rotazione terrestre, assumono attorno all'area movimento ellittico che, nel nostro emisfero, è inverso a quello delle lancette dell'orologio (fig. 3).

3). L'area anticiclonica è una zona atmosferica a maggiore pressione. Le isobare sono linee chiuse come nelle aree cicloniche, ma la pressione diminuisce a partire dal centro verso la periferia.

In regime ciclonico le masse d'aria degli strati inferiori, ritardate nel loro moto orizzontale dall'attrito della superficie terrestre, giungendo nella zona di più bassa pressione, trovano condizioni favorevoli per sollevarsi. In conseguenza di tale movimento, abbassandosi la temperatura per la maggiore espansione, si ha condensazione del vapor d'acqua contenuto nella massa d'aria ascendente e quindi formazioni di nubi e di pioggia. Al contrario, in regime anticiclonico, si ha

un movimento discendente che, riscaldando la massa d'aria, dirada le nubi e determina tempo sereno ed asciutto. In estate, per effetto della maggior durata dell'insolazione e della minore irradiazione notturna, le probabilità di

Fig. 3.

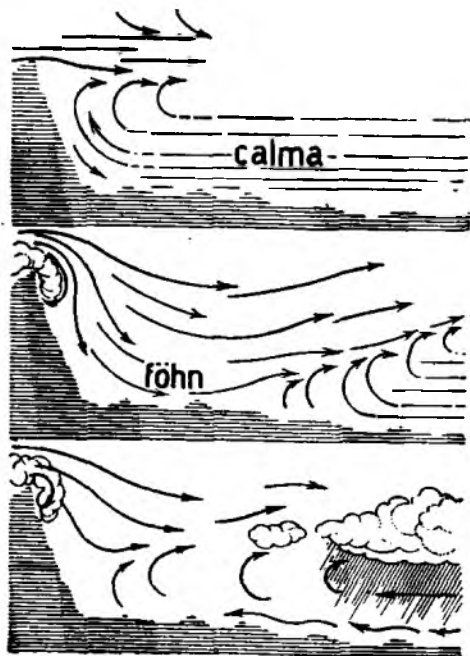


bel tempo sono maggiori, anche per la stabilità che assumono gli anticloni.

Le depressioni barometriche si attribuiscono all'azione di due masse di aria diverse fisicamente, in quanto l'una, provenendo dalle regioni polari (*aria artica*) è fredda ed asciutta; l'altra provenendo invece dalle regioni tropicali (*aria subtropicale*) è calda ed umida. Tali masse sono influenzate in modo vario dalle regioni che attraversano, potendo acquistare il carattere continentale o marittimo a seconda che passano su continenti o mari. Nel caso di incontro con sistemi montuosi, l'influenza orografica si manifesta mediante precipitazioni sulla cresta dovute all'ascesa forzata della massa d'aria, che si riversa dalla parte opposta (fig. 4) sotto forma di *föhn* (discesa di aria calda e asciutta).

Fronti. Teoricamente se le masse d'aria si muovessero sempre parallelamente su strati diversi dell'atmosfera, non si disturberebbero; in realtà

Fig. 4.



invece le masse si incontrano sotto influenze reciproche, che, alternandosi, producono delle onde sulla superficie di separazione (superf. di *fronte polare*). Questa rappresenta una discontinuità atmosferica; è inclinata dal nord al sud con una pendenza media dell'1% circa ed incontra la superficie terrestre pressappoco alla latitudine di 60°. La linea di intersezione con la terra è detta *linea di fronte polare*.

In una stessa perturbazione si distinguono talvolta due fronti distinti (fig. 5): uno *freddo*, l'altro *caldo*. Nel fronte freddo la superficie di discontinuità separa una massa di aria polare fredda che avanza verso una massa di aria tropicale calda; nel fronte caldo invece la superficie di discontinuità separa una massa di

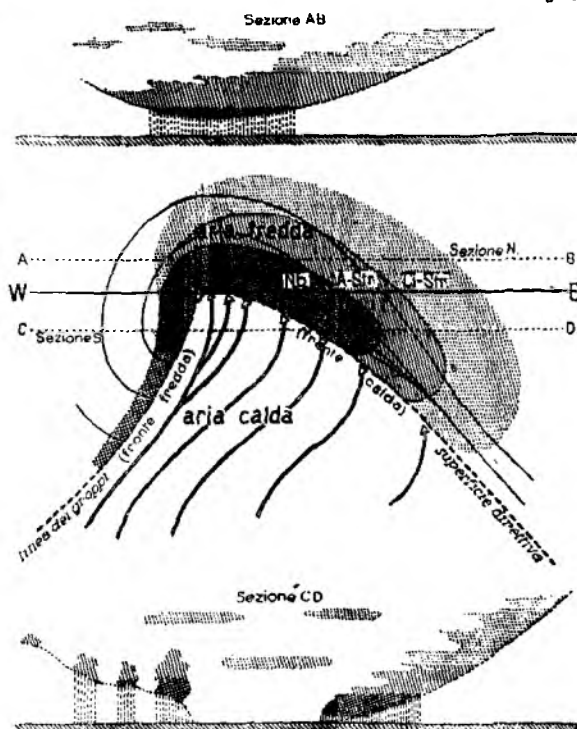
aria tropicale calda che avanza verso una massa di aria polare fredda (fig. 6). Nell'uno e nell'altro fronte si ha sollevamento di aria calda e, quindi, per il raffreddamento, formazioni nuvolose, abbassamento della temperatura dell'aria e precipitazioni. Nelle successive trasformazioni delle

perturbazioni, il fronte freddo si avvicina al fronte caldo, sino alla formazione del cosiddetto *fronte occluso*.

L'area di bassa pressione, dovuta ad un ciclone, può estendersi oltre la zona più perturbata, vera e propria, ed insaccarsi fra due aree cicloniche od insinuarsi in una regione di alta pressione. In tali condizioni le isobare assumono forma di ellissi tanto più allungate od irregolari quanto più ci si allontana dal nucleo ciclonico e finiscono col prendere, nelle regioni marginali, una caratteristica forma di V, chiamata *saccatura*. Il *cuneo* è la porzione di un anticiclone che avanza fra due depressioni: nella sua area si verificano condizioni buone di tempo (discesa di masse di aria calda e quindi schiarite e visibilità).

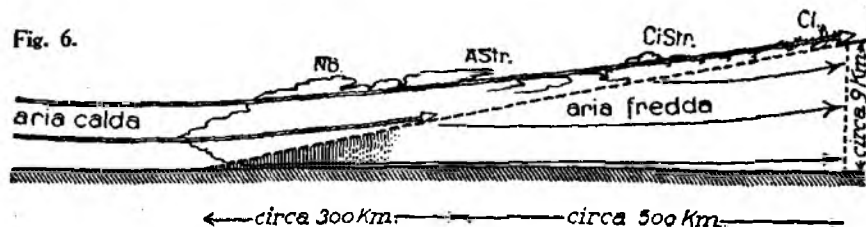
La *sella* o *stretto* è invece una striscia di bassa pressione compresa fra due anticicloni. Altre forme: il *pendio*, zona di alta pressione allungata e disposta parallelamente ad un'area di bassa pressione ugualmente allargata; *istmo*, striscia di alta pressione che si estende fra due depressioni adiacenti.

Fig. 5.



Pianta di un ciclone: la linea tratteggiata è la sezione della superficie di discontinuità; NB, nubi; A-Str, altostrati; Ci-Str, cirri-strati.

Fig. 6.



Sistemi nuvolosi. Dicesi sistema nuvoloso un aggruppamento di varie nubi che costituiscono individui mobili, che nascono, si sviluppano, si trasformano e muoiono (Wehrle e Schereschewski). Seguendo l'evolversi di tale aggruppamento di nuvole si possono avere utili elementi di previsione del tempo. Il sistema presenta una forma ellittica ed ha un *fronte*, un *corpo*, dei *margini*, il *traino* e quà e là degli intervalli. Ciascuna di queste zone ha generalmente un certo carattere che consente di riconoscerle, così che nella regione situata lungo una trasversale si avrà una previsione delle condizioni del tempo, corrispondenti alle varie zone del sistema.

Secondo la scuola francese l'osservazione di questo sistema è utile perchè permette *grosso modo* di prevedere l'andamento e la durata dei fenomeni meteorologici fino dalla prima comparsa del fronte nuvoloso.

a) Il cielo si ricopre di nubi alte: cirri, cirro-strati, infine cirro-cumoli. Esse costituiscono il *fronte* del sistema e corrispondono all'approssimarsi di un nucleo di bassa pressione.

b) Le nubi invadono tutto il cielo, trasformandosi in seguito in nuvole basse o di media altezza (nembi ed alto-strati). È il *corpo* del sistema, che si avvanza; esso comprende la zona di intensa piovosità (*nucleo* del sistema). Siamo nel centro di minima pressione.

c) Il cielo, dopo qualche ora di pioggia intensa, comincia a rischiararsi (alto-strato, alto-cumolo e cirri). Si riscontrano flocculazioni di nubi alte (cirri) nei brevi tratti di sereno, miste con altre nubi basse (cumulo-nembi), zona di media piovosità e zone chiare. Siamo nel *traino o coda* del sistema, che è legato al nucleo anticiclonico, che segue.

Non tutte le nubi sono legate ad un sistema classico, come quello descritto, ma ve ne sono alcune, che si formano localmente, legate ad abbassamenti di pressione locali. Le prime si chiamano *migratorie*, le seconde *locali*. In Italia la cerchia alpina turba la tipica presentazione del sistema.

Costituzione di un osservatorio meteorologico. L'osservatorio può essere sistemato o in apposita capanna di legno all'aperto o applicato ad una finestra (finestra meteorologica). Nell'un caso e nell'altro l'apertura della capanna o della finestra meteorologica deve essere rivolta a nord per impedire che i raggi solari colpiscano direttamente gli strumenti alterandone le segnalazioni. Le pareti laterali dei due ripari debbono essere a persiane; il tetto a doppio strato ed il fondo largamente forato.

Nell'interno si collocano i due *termometri a massima e a minima*, i *registratori per la temperatura e per l'umidità*, lo *psicrometro* e nella capanna all'aperto anche il *registratore della pioggia*, essendo collocato il raccogliore sopra il tetto, e l'*evaporimetro* (per quanto i dati che si raccolgono con questo strumento così situato abbiamo assai scarso valore). Nell'interno dell'abitazione, nello studio dell'osservatore o in altro locale facilmente accessibile, il *barometro a mercurio* (tipo Fortin o S. I. A. P.) ed il *barografo*. Infine su di una

Osservatorio meteorologico di tipo agrario

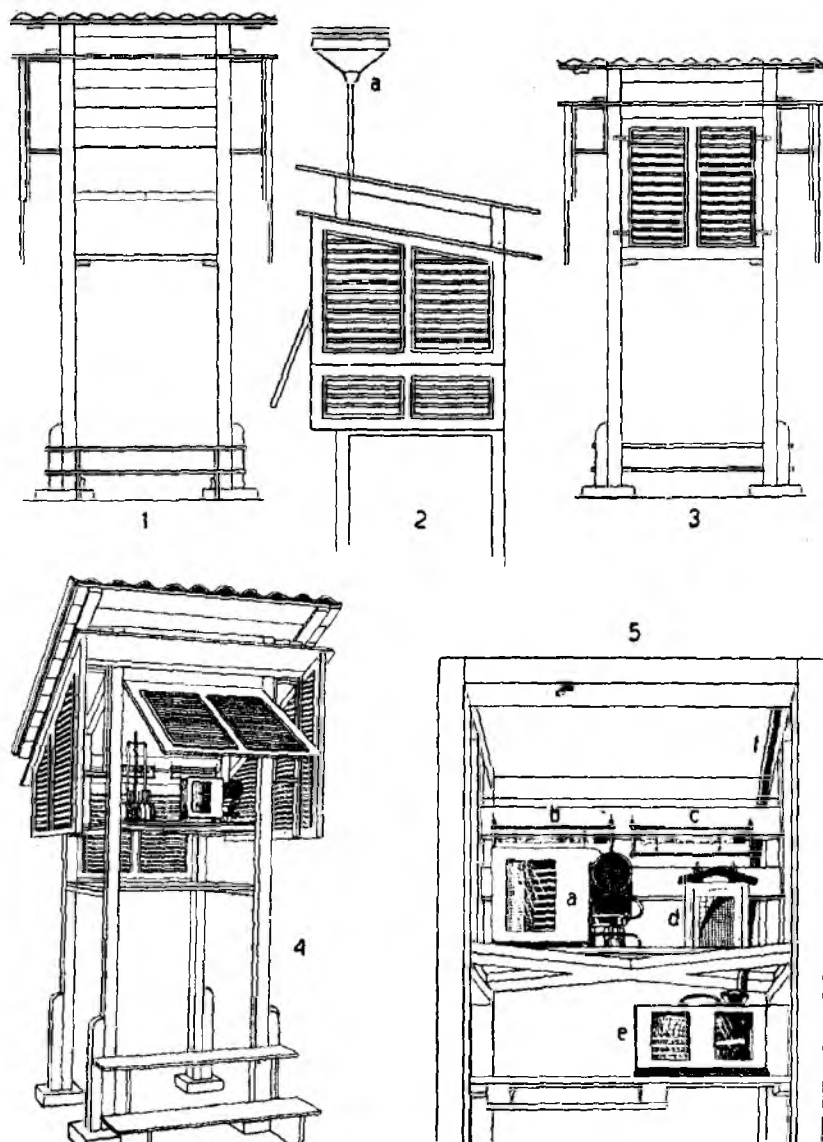


Fig. 7. - Caratteristiche costruttive della "capanna meteorologica.": 1) prospetto; 2) fianco, in a) raccoglitore per pluviometro; 3) retro; 4) veduta d'insieme; 5) interno con i seguenti strumenti: a) igrometro; b-c) termometri a massima e minima; d) brinometro; e) pluviometro; f) condotto che scende dal raccoglitore del pluviometro.

colonnina a parte presso la capanna all'esterno, oppure su di una terrazza elevata rispetto agli edifici circostanti, si colloca l'*eliofanografo* disposto in modo da essere colpito dal sole dal sorgere al tramonto. Pure sopra un traliccio alto qualche metro o all'aperto, in prossimità della capanna meteorologica o fissato sulla terrazza di un prossimo edificio, si sistema l'*anemografo* (elettrico o meccanico) di cui la parte registratrice si può collocare nel primo caso nello studio dell'osservatore anche lontano, mentre nel secondo caso deve stare sotto la parte segnalatrice, alla distanza verticale di non oltre 3-4 m.

Su apposito sostegno presso l'*eliofanografo*, con l'istrumento avente la stessa orientazione, si colloca il *lucimetro* all'altezza dal suolo di circa 2 m.

Si debbono effettuare tre osservazioni giornaliere alle ore 8-14-19 e precisamente si debbono fare le letture del barometro (su cui vanno eseguite le debite correzioni), dello psicometro, del pluviometro, alle ore 8 anche del termometro a minima ed alle 19 quelle del termometro a massima. Dopo il tramonto si deve cambiare la cartina all'eliofanografo. Ogni lunedì si cambiano le zone ai diagrammi dei registratori, salvo per quelli a indicazione giornaliera, nei quali il cambio si effettua tutte le mattine. Dall'osservatore i dati raccolti vengono iscritti in apposito registro ed ogni decade riportati in apposite schede che dagli osservatori della rete meteorologica agraria, vengono subito inviate al R. Ufficio centrale di meteorologia e climatologia.

Nella *capanna termo-pluviometrica* le osservazioni (temperatura massima e minima e pioggia caduta) si effettuano la sera dopo il tramonto. Anche questi dati si riportano in apposito registro, da cui vengono trascritti alla fine di ciascun mese in apposita scheda che viene inviata al R. Ufficio centrale di meteorologia e climatologia.

Per le stazioni meteorico-agrarie il funzionamento è diverso a seconda degli scopi che l'osservatore si prefigge. Tutti gli osservatori inviano una *cartolina agraria decadica* con la quale forniscono il riassunto delle osservazioni meteorologiche e le notizie sull'andamento delle varie colture.

Osservatori antiperonosporici e stazioni termopluiometriche. Per ridurre il consumo del solfato di rame, nella lotta contro la peronospora della vite, si va sostituendo al vecchio criterio che prescriveva di tenere le viti perfettamente protette per tutto il periodo vegetativo, quello di eseguire i trattamenti soltanto quando l'infestazione peronosporica è realmente probabile. Ciò è possibile attraverso le segnalazioni tempestive di speciali *Osservatori antiperonosporici*, basate sul fatto che quando la temperatura dell'aria è di poco al di sopra del limite (intorno a 5-6°) di germinabilità delle zoospore, l'infestazione, pur essendo in atto (9-10°) non ha probabilità di generalizzarsi, il che consente di soprassedere alle irrorazioni. Il grado ottimo di umidità è 97 %, minimo 90 %. La pioggia, la rugiada e la nebbia favoriscono l'infezione. Ogni osservatorio possiede, oltre ad un barometro, un pluviometro, un igrometro ed un termometro a massima ed a minima.

Le *Stazioni termo-pluviometriche* osservano soltanto le temperature massima e minima e le precipitazioni. Alcune fanno parte della rete meteorologica agraria e corrispondono direttamente col R. Ufficio centrale di meteorologia e climatologia, altre (più numerose) fanno parte della rete idrografica, dipendente dal Servizio idrografico italiano. Tutta la penisola è suddivisa in 10 zone a secondo dei relativi bacini idrografici: a capo di ciascuna zona vi è un Ufficio del Genio civile che provvede alla raccolta di dette osservazioni, le quali a fine di anno sono pubblicate in volumi assieme alle osservazioni idrometriche ed alle misure di portata dei corsi di acqua. Detti uffici (sezioni autonome pel Servizio idrografico) si trovano a Roma, Napoli, Catanzaro, Palermo, Cagliari, Bari, Pescara, Pisa, Bologna, Parma, Genova, Milano, Torino, Venezia.

3. Zone climatiche e regioni agrarie

Zone climatiche. Secondo il Köppen la terra si può dividere nelle seguenti zone: a) *Zona tropicale*, di bassa pressione, di elevata umidità, di piogge abbondanti, a regime temporalesco. Si ha caldo per tutta l'annata e la temperatura non scende mai al di sotto di 20°. b) *Zona sub-tropicale*, di alta pressione, di calma; oscillazione termica notevole. Almeno un mese all'anno, ed al massimo otto mesi, hanno una temperatura media al di sotto di 20°. Non vi è inverno. c) *Zona temperata*, nella quale l'andamento annuale dei vari fenomeni meteorici è tale da suddividere l'anno in quattro stagioni. Vi sono almeno otto mesi che hanno una media termica superiore a 20°. Köppen divide questa zona in due sottozone, caratterizzate l'una dall'esistenza di una estate tropicale (tre mesi al di sopra di 20°), l'altra da un inverno più marcato. Vi sono poi le *zone circumpolari* di basse pressioni, tempestose e piovose e le *calotte polari* di alta pressione e di scarsa piovosità.

Associando l'elemento temperatura con l'elemento pioggia e con la vegetazione, si possono distinguere cinque classi fondamentali di climi:

- | | | |
|--|---|---|
| 1) <i>Clima tropicale</i> | { | umido o della <i>foresta vergine</i>
asciutto o della <i>savana</i> |
| 2) <i>Clima asciutto sub-tropicale</i> . | { | della <i>steppa</i>
del <i>deserto</i> |
| 3) <i>Clima temperato</i> | { | <i>caldo ad inverno asciutto</i>
<i>caldo ad estate asciutta</i>
<i>umido (foresta boreale)</i> |
| 4) <i>Clima boreale</i> | { | <i>a inverno freddo umido</i>
<i>a inverno freddo asciutto</i> |
| 5) <i>Clima di neve</i> | { | della <i>tundra</i>
del <i>gelo perenne</i> |

L'Italia rientra in gran parte, salvo le elevate zone montane, nel clima temperato-caldo ad estate asciutta (clima mediterraneo).

Riportiamo in nota:

— le classificazioni climatico-agrarie di De Gasparin e di Cuppari, alle quali è ormai da attribuire prevalente valore storico;

— la recente classificazione, esclusivamente termica, dei gruppi climatici italiani di Eredia (1).

Ambiente climatico delle piante forestali ed agrarie. La vegetazione forestale, sia per essere spontanea (pur modificata più o meno fortemente dall'azione dell'uomo) sia per il suo lungo ciclo di vita, può assumersi come indice del clima molto più attendibile delle colture agrarie. Pertanto la classificazione delle zone climatico-forestali in Italia, studiate da Pavari (v. *Selvicoltura*, p. gen.) e la conseguente ripartizione delle regioni forestali italiane, servono a definire l'ambiente climatico anche in senso generale.

(1) — *Le regioni europee di De Gasparin:*

1) REGIONE DELL'OLIVO (33°-44° parallelo) che si differenzia in sottoregione degli agrumi (in Italia al di sotto della linea *Circeo Gargano*) e delle pomacee e drupacee.

2) REGIONE DELLA VITE (44°-49° parallelo). Si coltivano i cereali, i fruttiferi; la vite dà vini da pasto, poco alcolici, ma delicati e fini di sapore.

3) REGIONE DEI CEREALI (49° al 55° parallelo). Cessa il granoturco, ma sono molto sviluppati i frumenti teneri, l'avena, la segale, l'orzo da birra, il luppolo, le piante a radici carnose.

4) REGIONE DEI PASCOLI. È poco delimitata in latitudine e si divide in tre sottoregioni:

Pascoli invernali. Maremme romane e toscane; Sardegna, landes di Guascogna, pascoli del Tavoliere di Puglia.

Pascoli estivi. In montagna e nell'Europa meridionale e su pianura nel Settentrione.

Pascoli perenni. Zone dell'Europa occidentale, che beneficiano della corrente calda del *gulf-stream*.

5) REGIONE DELLE FORESTE. Non ha limiti delineati, ma prevale da noi sui monti.

— *Le regioni italiane di Cuppari:*

I - Per le piante erbacee: 1) regione del cotone; 2) del granoturco; 3) del frumento; 4) orzo e patate; 5) pascoli.

II - Per le piante arboree: 1) regione degli agrumi; 2) dell'olivo; 3) della vite; 4) del castagno da frutto; 5) del bosco.

— *Gruppi climatici italiani e rispettive zone secondo Eredia (1942):*

Eredia ha rilevato che i climi italiani rientrano completamente nel clima mediterraneo, ma con notevoli modificazioni indotte dalle peculiari condizioni orografiche e idrografiche. Egli distingue i climi in tre gruppi fondamentali: *temperato*, *freddo* e *rigido*, suddividendoli ulteriormente in zone come dalla seguente tabella (v. pag. 27 in nota).

Si tratta di una classificazione esclusivamente termica in cui le differenze tra i vari gruppi e zone sono stabilite in base alle temperature medie invernali, alle escursioni, alla

Dati meteorologici (1924-32) delle regioni forestali italiane riferite alle zone climatico-forestali (Pavari, v. *Selvicoltura generale*)

STAZIONE	Altitudine m	Temperatura							Precipitazioni medie annue		Zone e sotto- zone	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)		(10)	(11)
Regione delle Alpi												
SOTTOREGIONE PREALPINA												
Settore orientale												
Belluno	400	10,4	- 1,6	20,8	- 11,8	- 13,9	- 5	22,4	1292	121	(1) Fc Cc1 Ccfl Ce1(2) Ccfl Ccfl Ff Ff Ff Fc Cc1 Ccfl Ccfl	
Bolzano	286	12,3	0,5	23,2	9,2	- 19,6	2,5	22,7	682	90		
Recoaro (Vicenza)	445	10,2	- 0,2	21	11,0	- 17	3,2	21,2	1894	119		
Schio (Vicenza)	234	12,5	2,2	23,2	-	-	-	21	1589	112		
Seren del Grappa (Treviso)	387	11,4	- 0,8	22,8	- 10	-	3,4	23,6	1641	104		
Trento	309	11,5	- 0,2	22,1	9,1	- 12	2,8	23,3	904	96		
Vedronza (Udine)	320	10,2	0,2	19,7	14,6	- 24	5,2	-	-	-		
Claut (Udine)	600	10,1	- 2,3	20,7	- 12,6	- 16	6,4	23	1861	117		
Pontebba (Udine)	562	9	- 1,8	19,2	11,1	- 17	5,1	21	1845	114		
Postumia (Trieste)	501	8,9	- 2,5	19,7	15,8	- 22	5,9	22,2	1672	120		
Tramonti di Sotto (Udine)	366	9,6	- 2,1	20,2	- 12,9	- 18	6	22,3	2580	121		
Settore centrale												
Asso (Como)	427	11,6	0,3	22,1	- 8,8	- 19	3,8	21,8	1586	71		
Breno (Brescia)	312	10,3	- 0,9	21,8	9,2	- 12	3,3	22,7	1383	98		
Clusone (Bergamo)	648	10	- 0,5	20,1	- 11,2	- 15,5	- 4,1	20,6	1586	99		
Clusso al Monte (Varese)	524	11,2	1,0	20,8	- 9,4	- 15,5	2,4	19,8	2451	97		
Marchirolo (Varese)	505	11,1	0,5	21,8	- 8,4	- 12,2	2,1	21,3	1993	105		
Olgiate (Como)	407	11,5	0,5	22,2	- 9,8	- 15	3,2	21,7	1486	93		
S. Pellegrino (Bergamo)	354	12,3	1,6	22,9	- 11,0	- 16,5	3,8	21,3	1585	109		
Sondrio	298	11,7	- 1,0	23,1	- 11,1	- 14,8	- 5,1	24,1	1136	97		

Segue: Dati meteorologici (1924-32) delle regioni forestali italiane riferite alle zone climatico-forestali

STAZIONE	Altitudine m	Temperatura						Precipitazioni medie annue		Zone e sotto- zone		
		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)		(10)	
Settore occident.												
Aosta.....	583	11,1	-0,3	21,0	-11,9	-14,6	-	5,3	21,3	557	79	Cf2
Belforte Monferrato.....	275	11,0	-0,5	22	7	-	3	22,5	1197	68	80	Ce2
Coassolo Torinese.....	745	11,3	2,5	21,2	9,2	-	0,8	18,7	673	80	96	Ce2
Cuneo.....	536	11,8	1,0	22,5	8,5	-12,4	2,1	21,5	944	102	81	Ce1
Domodossola (Novara).....	277	10,8	0,2	20,7	9,5	-12,4	3,4	20,5	1527	102	81	Ce1
Ivrea (Aosta).....	267	12,6	1,0	23,3	8,3	-14,2	2,4	22,3	890	81	81	Ce1
Meugliano (Aosta).....	680	9,3	-1,0	20,5	10,5	-	5,5	21,5	1436	81	81	Fc
Susa (Torino).....	501	11,8	1	22,3	9,3	-13,0	2,6	21,2	739	63	63	Ce2
Varallo (Novara).....	453	10,2	-0,5	21,0	9,0	-11,5	3,4	21,8	1805	92	92	Cf1
SOTTOREGIONE ALPINA												
Zona montana inferiore (5)												
Alpi orientali												
Brennero (Bolzano).....	1309	7,3	-3,6	18,7	-17,5	-25	7,1	22,3	942	112	112	Ff
Cortina d'Ampezzo (Belluno).....	1224	6,7	-3,0	15,7	-17,2	-23	8,7	18,7	1252	120	120	Ff
Gallio (Vicenza).....	1090	7,8	-2,4	18,1	-14,7	-18	6,6	20,5	1582	82	82	Ff
Lavarone (Trento).....	1171	7,3	2,5	17,1	-14,6	-18	6,4	19,6	1273	111	111	Ff
Loqua (Gorizia).....	965	7,3	0,2	13,5	-13,0	-20	3,8	13,3	2589	126	126	Ff
Monte Maggiore (Fiume).....	950	9,1	1,3	19,8	-13,9	-20	4,4	21,1	2327	119	119	Ff
Palù (Udine).....	1400	7,3	-1,8	17,2	-14,7	-18	6,6	19,0	1085	84	84	Fc
Talle di Sopra (Bolzano).....	1400	6,4	-2,8	16,8	-15,0	-	6,4	19,6	1235	100	100	Ff
Tarvisio (Udine).....	751	7,9	-4,0	18,8	-18,0	-23	8,9	22,8	1699	126	126	Ff

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Alagna Valsesia (Novara)	1205	7,6	-1,4	17,2	-13,5	-21	5	18,6	1197	85	Fc
Bardonecchia (Torino)	1275	7,3	-2,8	17,7	-16,5	-20,5	9	20,5	660	76	Ff
Bornio (Sondrio)	1225	8,8	-0,6	18,6	-14,1	-17	6,6	19,2	835	67	Fc
Craveggia (Novara)	883	9,3	-0,2	19,2	-12,0	-15,0	4,6	19,5	1661	88	Fc
Lanzada (Sondrio)	983	6,0	4,5	16,5	-14,0	-17	7	21	1099	99	Pc
Miemo (Brescia)	1000	8,6	-1,1	19,8	-16,3	-16,3	3,3	19,9	1500	—	Fc
Predicavalle (Vercelli)	1050	9,5	-0,6	19,5	-11,1	-13	4,2	20,1	1573	83	Fc
Valpelline (Aosta)	956	9,5	-0,8	19,6	-10,5	-13,6	3,9	20,4	763	94	Fc
Vedello (Sondrio)	1060	7,1	-2,3	16,2	-12,0	—	5,8	18,5	1328	103	Ff
<i>Zona montana superiore</i>											
Arabba (Belluno)	1612	5,5	-5,0	15,0	-19,1	-23,0	10,2	20,0	1107	105	Pc
Casere (Bolzano)	1600	5,4	-5,3	15,0	-22,3	-25,0	11,2	20,3	1233	157	Pc
Corvara (Bolzano)	1558	5,6	-4,8	15,2	-19,0	-22,0	9,5	20,0	1183	82	Pc
Passo di Predil (Gorizia)	1162	4,4	-5,2	13,2	-14,0	—	6,8	18,4	2522	126	Pf
Piave (Trento)	1580	7,0	-2,1	16,5	-14,7	-19,0	7,6	18,6	944	97	Ff
S. Martino di Castrozza (Trento) ..	1444	6,6	-2,3	15,4	-15,3	-18,0	7,2	17,7	1534	121	Ff
Sesto in Pusteria (Bolzano)	1518	5,1	-6,4	15,8	-23,5	-28,0	11,6	22,2	920	111	Pf
Slingia (Bolzano)	1726	3,9	-5,0	13,4	-18,5	-23,0	9,0	18,4	760	91	Pf
Chianale (Cuneo)	1800	5,3	-4,6	14,8	-17,1	-22,0	7,8	19,4	829	97	Pc
Fenestrelle (Torino)	1200	4,4	-6,3	14,9	-16,9	-19,0	9,0	21,2	953	87	Pf
Foppolo (Bergamo)	1520	4,4	-3,9	12,8	-15,8	-17,0	6,1	16,7	2231	89	Pf
Lago di Venino (Sondrio)	1800	4,3	-4,6	12,9	-17,2	—	9,8	17,5	1586	109	Pf
Rochemolles (Torino)	1926	3,9	-5,3	13,7	-22,2	-26,7	11,2	19	634	78	Pf
<i>Zona subalpina</i>											
Lago d'Arno (Brescia)	1820	3,4	-6,2	12,0	-17,3	—	11,0	18,2	1312	107	Pf
Passo del Rolle (Trento)	1984	3,4	-5,4	11,9	-19	—	8,6	17,8	1713	24	A
Passo del Tonale (Brescia)	1850	6,0	-2,4	15,6	-16,2	—	8	18,0	1064	89	Pc
Piccolo S. Bernardo (Aosta)	2158	0,0	-9,7	10,3	-21,5	-29,5	12,5	20,0	1216	117	A

Alpi
centro-occidentali

Alpi orientali

Alpi centr.
occidentali

Segue: Dati meteorologici (1924-32) delle stazioni forestali italiane riferite alle zone climatico-forestali

STAZIONE	Altitudine m	Temperatura							Precipitazioni medie annue			Zone e sotto- zone
		Media del mese più freddo	Media del mese più caldo	Media delle minime delle annue	Minima assoluta	Media delle minime del mese più freddo	Escursione annua	m/m	Giorni			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
Regione padana												
Alessandria.....	95	11,7	-0,5	23,7	-11	-16,7	-3,7	24,2	569	73	Cf2	
Bologna.....	55	14,2	1,7	26,0	-6,9	-11,5	-0,3	19,3	552	67	Cc2	
Ferrara.....	15	12,9	0,3	24,6	-8,2	-17,6	-2,1	24,3	524	68	Cc2	
Mantova.....	20	13,3	0,0	25,1	-8,8	-19,0	-3,0	25,1	579	94	Cc2	
Novara.....	164	12,5	1,7	24,2	-8,2	-14,5	-2,1	22,5	892	76	Cc2	
Padova.....	14	12,8	0,9	23,6	-9,6	-16,3	-3,0	22,5	847	98	Cc2	
Treviso.....	15	13,3	1,8	24,2	-6,7	-14,3	-1,2	22,4	924	102	Cc1	
Vicenza.....	54	13,2	1,8	24,2	-7,6	-12,6	-1,1	22,4	995	103	Cc2	
Voghera.....	93	11,6	-0,8	22,7	-13,0	-20,5	-4,1	23,5	658	78	Cc2	
Regione Appennino settentr.												
<i>Zona montana inferiore</i>												
Berceto (Parma).....	800	10,0	0,4	18,9	-10,9	-14,0	-3,6	19,3	1439	96	Cf1	
Fonianigorda (Genova).....	820	11,1	1,6	21,0	-8,2	-	-1,9	19,4	1223	74	Cc2	
Ligonchio (Reggio Emilia).....	928	10,4	0,2	22,3	-11,3	-15	-3,2	22,1	1491	113	Cc1	
Monte Ombraro (Modena).....	729	10,0	-0,7	20,5	-11,2	-18	-4,4	21,2	850	88	Cc2	
Neviano dei Rossi (Parma).....	401	12,5	1,3	23,1	-9,4	-15	-2,2	21,8	862	86	Cc2	
Pavullo (Modena).....	682	10,6	0,3	21,8	-10,4	-	-3,5	21,5	940	82	Cc1	
Rovegno (Genova).....	660	11,1	1,6	19,6	-7,7	-	-2,9	18,0	1740	105	Cc1	
Verghereto (Forlì).....	812	12,1	2,1	22,3	-9,7	-16,7	-2,1	20,2	1145	86	Cc2	

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11)

Zona montana superiore

Bismantova (Reggio Emilia) 830
 Casalporino (Parma) 915
 Grondone (Piacenza) 1051
 Piandelagotti (Modena) 1209
 Sestola (Modena) 1086

F_c
 F_c
 F_c
 F_c
 F_c

Regione Appennino centrale

Zona montana inferiore

Abbadia S. Salvatore (Siena) 829
 Amatrice (Rieti) 955
 Camerino (Macerata) 664
 Carsoli (Aquila) 640
 Civitella del Tronto (Teramo) 589
 Dignano (Macerata) 873
 Montefiascone (Viterbo) 633
 Montemonaco (Ascoli Piceno) 987
 Sannio (Aquila) 1030
 Vallombrosa (Firenze) 955

Cf2
 Cf2
 Cc2
 Cc2
 Cc1
 Cf2
 Cc2
 Cc2
 Cc2
 Cf1

Zona montana superiore

Boscolungo (Pistoia) 1340
 Camaldoli (Arezzo) 1111
 Campotosto (Aquila) 1430
 Maresca (Pistoia) 1043
 Pescocostanzo (Aquila) 1395

Ff
 Ff
 Ff
 Ff
 Ff

90
 —
 78
 133
 116

1026
 1550
 1078
 1970
 1195

21,8
 19,1
 21,0
 16,5
 20,5

— 4,7
 — 2,9
 — 4,3
 — 4,4
 — 3,7

— 18,5
 —
 —
 —
 — 14,8

— 11,9
 — 8,2
 — 11,9
 — 13,2
 — 10,3

20,3
 18,7
 20,0
 17,2
 19,7

— 1,5
 — 0,4
 — 1,0
 — 1,4
 — 0,8

9,2
 9,1
 9,4
 8,1
 9,3

19,5
 20,7
 22,4
 20,2
 23,4
 20,1
 22,2
 21,8
 19,7

0,8
 — 0,2
 1,9
 3,2
 2,8
 — 0,4
 2,1
 2,1
 1,0
 0,9

10,0
 10,2
 12,2
 11,2
 12,9
 10,2
 12,5
 11,7
 10,9
 10,2

18,7
 20,9
 20,5
 17,0
 108
 20,6
 1017
 20,5
 20,1
 20,1
 20,8
 18,8

1150
 845
 1206
 1108
 96
 44
 1031
 872
 1143
 102
 85
 104

2684
 1735
 1241
 2103
 1106

121
 129
 114
 125
 92

— 7,0
 — 5,5
 — 7,0
 — 3,5
 — 8,9

— 20,0
 — 17,0
 —
 — 14,5
 — 20,5

— 15,0
 — 12,2
 — 13,5
 — 11,4
 — 13,9

17,2
 17,9
 18,4
 19,5
 17,1

— 3,6
 — 2,3
 — 1,6
 0,5
 — 3,9

6,5
 7,7
 7,8
 9,6
 7,0

20,8
 20,2
 24,2
 19,0
 21,0

Segue: Dati meteorologici (1924-32) delle regioni forestali italiane riferite alle zone climatico-forestali

STAZIONE	Altitudine m	Temperatura								Precipitazioni medie annue		Zone e sotto- zone		
		Media del mese più freddo	Media del mese più caldo	Media delle minime	Minima assoluta	Media delle minime del freddo	Escursione annua	m/m	Giorni					
										(2)	(3)		(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Regione Appennino meridion.														
<i>Zona montana inferiore</i>														
Agnone (Campobasso).....	806	11,8	1,9	21,7	—	7,2	—	11,0	—	1,3	19,8	885	91	C c 2
Ariano Irpino (Avellino).....	794	12,5	2,1	22,5	—	6,5	—	—	—	0,6	20,4	739	91	C c 2
Basilico (Reggio Calabria).....	1210	11,6	2,4	21,2	—	6,0	—	—	—	0,8	18,8	1674	70	C c 2
Desulo (Nuoro).....	920	12,6	2,5	23,3	—	6,0	—	—	—	0,6	20,8	1306	107	C c 2
Floresta (Messina).....	1250	11,2	1,8	21,2	—	6,6	—	9,0	—	1,1	19,4	1467	65	C c 2
Potenza.....	826	12,5	2,8	22,3	—	7,0	—	9,5	—	0,3	19,5	996	89	C c 2
Serra S. Bruno (Catanzaro).....	790	11,4	3,6	19,6	—	9,0	—	16,0	—	1,3	16,0	2010	108	C c 2
<i>Zona montana superiore</i>														
Casa Iolanda (Catanzaro).....	1550	8,8	-0,1	18,0	—	9,5	—	—	—	3,2	18,1	1617	85	F c
Montevergine (Avellino).....	1270	8,2	-1,5	17,8	—	10,6	—	-14,4	—	3,4	19,3	1951	101	F c
Piano di Campolongo (Cosenza).....	1430	8,3	-0,2	17,5	—	9,5	—	—	—	3,8	17,7	2046	110	F c
Trepido (Cosenza).....	1295	8,4	-1,1	17,2	—	12,5	—	-21,0	—	4,5	18,3	1422	87	F c
Regione mediterranea														
<i>Sottozona calda</i>														
Alassio (Imperia).....	10	16,4	8,6	24,1	—	0,2	—	5,2	—	6,2	15,5	817	63	L 2 c
Bari.....	20	16,3	7,8	24,9	—	1,8	—	5,0	—	4,8	17,1	604	67	L 2 c
Cagliari.....	73	17,5	9,5	25,7	—	0,2	—	3,0	—	6,0	16,2	479	59	L 2 c

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Calatafimi.....	350	16,4	7,5	25,8	0,4	—	5,0	18,3	711	78	L2c
Carloforte.....	18	17,6	10,6	25,2	2,9	0,1	8,2	14,6	449	75	L2c
Caserta.....	76	16,6	7,6	26,0	— 1,9	5,4	3,9	18,4	1050	102	L2c
Catanzaro.....	325	16,1	7,4	25,1	— 1,9	—	4,2	17,7	974	87	L2c
Cimminna (Palermo).....	500	15,3	7,1	24,2	0,5	3,4	5,6	17,1	666	82	L2c(*)
Giarratana (Ragusa).....	582	16,7	7,6	26,7	— 1,2	3,2	3,4	19,1	830	79	L2c
Iglesias.....	193	16,1	7,7	25,6	— 1,1	3,5	4,4	17,9	775	84	L2c
Lecce.....	78	17,6	8,2	25,7	— 3,2	5,5	2,5	17,5	618	65	L2c
Maratea (Potenza).....	300	16,0	7,4	24,1	— 1,2	3,5	4,5	16,7	1275	96	L2c
Messina.....	54	18,1	10,4	26,7	2,8	0,1	7,6	16,3	873	89	L2c
Partanna (Trapani).....	407	16,4	7,4	27,5	0,8	— 1,5	4,5	20,1	795	81	L2c
Reggio Calabria.....	15	18,4	10,5	26,7	1,2	— 0,8	6,5	16,2	568	71	L2c
Rossano (Cosenza).....	300	18,2	8,4	28,6	0,2	—	5,2	20,2	942	71	L2c
Salerno.....	40	17,5	9,0	25,6	0,0	—	5,8	16,6	1332	89	L2c
Sassari.....	224	15,9	7,5	24,7	— 0,5	2,8	4,7	20,5	586	77	L2c
Taranto.....	15	17,5	8,8	26,5	0,8	—	5,9	17,7	448	59	L2c
Terranova Pausania.....	15	16,6	7,4	26,5	— 1,0	— 5,2	3,5	19,1	696	52	L2c(*)
<i>Sottozona fredda</i>											
Venezia (Bassano (Vicenza).....	129	14,0	3,3	24,8	—	—	—	21,5	1448	107	L1f
euganea (Conegliano (Trevise).....	85	13,8	3	23,8	— 9,5	— 16,8	— 2,6	20,8	1210	96	L1f(*)
Laghi { Cannobio (Novara).....	210	12,7	3,5	22,5	— 3,3	—	—	19	2158	—	L1f
{ Lovere (Bergamo).....	200	11,9	3,5	22,2	0,6	0,1	2,1	18,7	1626	83	L1f
{ Salò.....	100	13,5	3,0	24,8	— 6,4	— 10,6	— 0,3	21,8	1046	109	L1f
Costa { Abbazia.....	11	13,6	4,3	23,4	— 6,6	— 13,0	1,1	19,7	1691	112	L1f
adriatica { Rovigno (Pola).....	36	13,7	3,8	23,1	— 6,9	— 12,2	0,6	19,3	752	84	L2f
{ Trieste.....	11	14,2	3,8	24,2	— 6,0	— 14,3	1,4	20,4	1015	102	L2f
Costa { Livorno.....	3	15,8	6,7	24,7	— 2,7	— 7,2	3,4	18,0	742	85	L2m
tirrenica { Sarzana (La Spezia).....	26	15,0	5,9	23,5	— 5,0	—	2,0	17,6	1090	89	L2m
{ Varese Ligure (La Spezia).....	347	13,1	3,9	22,7	— 6,0	—	0,3	18,8	1690	—	L2f

Segue: Dati meteorologici (1924-32) delle regioni forestali italiane riferite alle zone climatico-forestali

STAZIONE	Altitudine m	Temperatura						Precipitazioni medie annue		Zone e sotto- zone	
		Media del mese più freddo	Media del mese più caldo	Media delle minime delle annue	Minima assoluta	Media delle minime del mese più freddo	Escursione annua	m/m	Giorni		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Alatri (Frosinone)	502	13,8	5,2	23,5	—	2,4	2,2	18,3	1116	85	L2 m
Bagnone (Apuania)	280	12,6	3,3	21,7	—	4,9	—	18,4	1623	106	L2 m
Benevento	170	15,1	5,5	24,8	—	4,4	—	19,3	684	81	L2 m
Cittanova (Reggio Calabria) ..	407	14,9	6,8	24,6	—	1,5	—	17,8	1457	94	L2 m
Cortona (Arezzo)	393	14,3	3,2	25,8	—	6,8	—	22,6	1066	93	L2 f
Firenze	50	14,8	4,6	25,0	—	4,5	—	20,4	769	80	L2 f
Perugia	493	12,8	3,0	23,3	—	6,0	—	20,3	873	89	L2 f
Pescia (Lucca)	81	13,8	3,8	23,0	—	6,0	—	19,2	1158	89	L2 f
S. Rufo (Salerno)	620	12,8	3,5	22,6	—	4,5	—	19,1	1387	83	L2 f
San Sepolcro (Arezzo)	330	13,4	3,0	23,4	—	6,8	—	20,4	945	100	L2 f
Terni	130	14,0	5,2	23,6	—	10,5	—	18,4	925	70	L2 f ⁽⁹⁾
Tivoli (Roma)	238	14,5	5,2	22,6	—	2,8	—	17,4	822	87	L2 m
Trenta (Cosenza)	534	14,7	4,6	25,3	—	2,7	—	20,7	906	94	L2 f
Volterra (Pisa)	536	12,6	3,0	22,7	—	6,7	—	19,7	1575	92	L2 f ⁽¹⁰⁾
Bulter (Sassari)	408	14,1	4,4	25,8	—	6,0	—	21,4	799	72	L2 f
Mistretta (Messina)	910	14,6	4,0	24,5	—	4,5	—	20,5	1012	70	L2 f
Nicolosi (Catania)	698	14,4	5,3	24,3	—	2,0	—	19,0	1100	72	L2 m
Nuoro	545	14,2	4,7	25,4	—	1,9	—	20,7	643	78	L2 f
Petralia Sottana (Palermo)	930	13,7	3,9	23,9	—	3,8	—	20,0	772	77	L2 f
Tempio Pausania (Sassari)	558	13,5	5,2	24,0	—	1,8	—	18,8	1219	84	L2 m

Le cifre del presente prospetto sono state elaborate da De Philippis (1937)

(¹) Fc = *Fagetum* sottozona calda; Ff = *Fagetum* sottozona fredda; Pc = *Piceetum* sottozona calda; Pf = *Piceetum* sottozona fredda; A = *Alpinetum*; L1f = *Lauretum* primo tipo sottozona fredda; L1c = *Lauretum* primo tipo sottozona calda; L1m = *Lauretum* primo tipo sottozona media; L2c = *Lauretum* secondo tipo sottozona calda; L2 m = *Lauretum* secondo tipo sottozona media; L2f = *Lauretum* secondo tipo sottozona fredda; Cc1 = *Castanetum* sottozona calda primo tipo; Cc2 = *Castanetum* sottozona calda secondo tipo; Cf1 = *Castanetum* sottozona fredda primo tipo; Cf2 = *Castanetum* sottozona fredda secondo tipo (v. *Selvicoltura, b. gen.*); — (²) *Transizione* al clima padano. — (³) Distretto orientale a clima freddo (*Fagetum*). — (⁴) *Transizione* al clima padano. — (⁵) Nelle stazioni con precipitazioni inferiori a 1000-1200 e comunque aride, manca il faggio. — (⁶), (⁷), (⁸), (⁹), (¹⁰) = al limite freddo.

La classificazione delle zone climatico-forestali in Italia può indicare approssimativamente il limite freddo delle nostre più caratteristiche colture come dal prospetto seguente:

Confronto fra i limiti freddi delle zone agrarie e quelli delle zone climatico-forestali in Italia (Pavari)

Zone forestali (1)	Zone agrarie	
LAURETUM ..	sottozona calda .	Limite della zona degli agrumi (anche: fichi d'India, agave, pistacchio, palma da dattero)
	sottozona media	Limite freddo dell'olivo allo stato spontaneo e dell'area di coltivazione a massima produttività
	sottozona fredda	Limite freddo della coltura dell'olivo
CASTANETUM.	sottozona calda .	Limite della zona della vite
	sottozona fredda	a) Idem. ma soltanto nei climi con temperatura media del mese più caldo > 20° b) Limite della coltivazione del frumento nella montagna alpina e appenninica
FAGETUM....	sottozona calda .	Limite delle colture montane: prati falciabili, segale, grano saraceno, patate, ecc.
	sottozona fredda	
PICETUM		
ALPINETUM.....		Zona dei pascoli alpini

(1) Per i dati climatici caratterizzanti queste zone v. tabelle in *Selvicultura gen.* (pag. 538).

durata e alle caratteristiche della stagione estiva, all'epoca in cui si verificano le temperature inferiori a 0°.

I - CLIMI TEMPERATI

- 1) Clima temperato caldo con prolungamento della stagione estiva e con inverno mite:
 - a) insulare;
 - b) marittimo;
 - c) pianura: ad influenza marittima; ad influenza continentale;
 - d) collina;
 - e) montagna.
- 2) Clima temperato caldo con temperature elevate nel centro dell'estate ed inverno più marcato.

II - CLIMI FREDDI

- 3) Climi temperati con estati calde e inverni rigidi:
 - a) pianura: valle del Po, regione dei Laghi e pianura veneta, pianure montane;
 - b) collina;
 - c) montagna.

III - CLIMI RIGIDI

- 4) Climi con estati brevi e calde ed inverni lunghi e rigidi: a) subalpino; b) alpino.

IL TERRENO

1. *Genesi e classificazioni*

Classificazione dei terreni. Nella costituzione, nella composizione e nel comportamento agrario dei diversi terreni si riflette non solo la natura e la composizione della roccia o delle rocce da cui hanno tratto origine, ma anche l'insieme dei modi e delle condizioni in cui la roccia o le rocce originarie si sono convertite e si convertono via via in terreno, oltre ai fattori biologici in genere ed antropici.

Nell'innumere varietà dei terreni, questi vengono pertanto distinti in base a criteri molteplici: *geologico, litologico, climatico, genetico, strutturale, chimico, agrario*, ecc. Ne seguono altrettanti sistemi di classificazione indipendenti o quasi. Di rado un termine della classificazione genetica, ad es., coincide con un termine della classificazione agraria, e così via.

Non è possibile costringere il terreno, nei suoi *multiformi* aspetti — genetico, fisico, chimico, agrario, ecc. — dentro gli schemi di una classificazione movente da un principio unico.

Classificazione litologica. Un terreno d'origine *granitica* o *dioritica* differisce profondamente da un terreno d'origine *basaltica*, d'origine *calcare* o *dolomitica*, così come un terreno derivato da una formazione *argillosa* differisce da un terreno fortemente *organico*. La costituzione litologica conferisce cioè il primo suggello alla natura del terreno, sia nella costituzione attuale, sia nella evoluzione ulteriore.

Classificazione climatica. Tra i fattori climatici, l'acqua e la temperatura hanno importanza preminente nel determinare le caratteristiche del terreno; la copia, la frequenza, la composizione delle acque meteoriche e superficiali ed il regime di evaporazione hanno importanza fondamentale. Nella genesi della *tundra* e di alcune *torbiere alpine*, il fattore termico ha, ad es. carattere dominante. È ancora il *fattore termico, congiunto coi fattori tempo e umidità*, che determina l'indirizzo di decomposizione dei silicati complessi verso l'*argillite* (t. argillosi) o verso la *laterite* (t. lateritici).

Più importante, almeno per il suolo italico, è l'azione dell'acqua. Se le precipitazioni e l'apporto di acque superficiali prevalgono sull'evaporazione, il terreno si spoglia via via per dilavamento dei costituenti solubili delle acque stesse e del terreno. Ove invece l'evaporazione prevale sulle precipitazioni e sulle acque superficiali e le acque *muoiono* sul terreno, si accumulano in questo tutti i costituenti solubili delle acque, quelli che via via si formano nel terreno e quelli, infine, che a volta vi apportano i venti. In tali condizioni — climi caldo-aridi — il terreno accumula una *salsedine* via via crescente col

tempo sino ad isterilirsi. Tra i due gradi estremi si danno naturalmente tutti i gradi intermedi. Nella genesi delle *steppe* e di alcuni tipi di *terreni salsi* il fattore idrologico ha assai sovente importanza preminente.

Classificazione genetica. Il detrito roccioso si converte talora in terreno senza mutar di luogo; i singoli elementi litologici non si allontanano dalla matrice da cui derivano: sono questi i terreni *eluviali* o *in posto*. Più sovente gli agenti varî di trasporto - la gravità, l'acqua, le correnti glaciali, il vento - convogliano i detriti rocciosi e danno per tal guisa origine ai *terreni colluviali* o di trasporto: *alluviali*, se trasportati dalle acque, *colici* se trasportati dal vento, *glaciali* se trasportati dai ghiacciai. Una notevole varietà litologica distingue di regola i terreni colluviali; un grado notevole di uniformità litologica è il carattere dei terreni *eluviali*. La varietà litologica è sovente condizione di fertilità. L'uniformità litologica è sovente condizione di povertà chimica del terreno.

Classificazione strutturale. È infinitamente varia la misura in cui i costituenti di diversa finezza partecipano alla costituzione del terreno. Ond'è che i terreni, variamente costituiti, vengono designati, con intendimento puramente fisico-meccanico, come terreni *ciottolosi*, *ghiaiosi*, *sabbiosi*, *limosi*, *argillosi*, ecc. Come tale costituzione non può essere espressa con una cifra, così non è in genere sufficiente una parola a distinguere uno fra i mille tipi di strutture possibili. Le dette designazioni hanno pertanto carattere vago. Nella pratica altre designazioni ancora più vaghe sono usate: *terreno forte*, *terreno sciolto*, *terreno di mezzo impasto* e così via. Si designa talora come argilloso un terreno altrove designato come sciolto e così via.

Il terreno è in genere atto ad assumere altresì *tessiture* assai diverse sotto l'azione di fattori fisici e meccanici diversi: le lavorazioni, la sommersione, la compressione, ecc. È designata come *struttura compatta* la struttura caratteristica del terreno sodo; come *struttura vacuolare*, *lacunare* o *micellare* quella caratteristica del terreno lavorato. Le variazioni strutturali sono continue e le dette designazioni sono riferite ai due casi estremi.

Classificazione chimica. Come la costituzione fisica, la composizione chimica dei terreni è infinitamente varia. Ciò non vieta di designare col nome di *silicei*, *calcari*, *organici*, *salsi*, ecc. i terreni in cui la silice, il calcare, le sostanze organiche od il sale hanno in certa guisa importanza dominante.

La natura dei costituenti litologici, le condizioni climatiche, i caratteri chimici e i fattori antropici hanno parte preminente nel determinare la *reazione*, alla quale vanno poi strettamente congiunte le caratteristiche fisiche e chimiche del terreno, il suo comportamento di fronte alle piante e la sua fertilità.

Classificazione agraria. Nei rispetti agrari la classificazione fondamentale muove dai concetti di povertà e di ricchezza, di feracità e di sterilità: *terreni fertili*, *terreni sterili*, *terreni ricchi*, *poveri*, ecc. E poichè le varie piante e colture, variamente sobrie od esigenti, si adattano variamente ai diversi terreni,

vige nel campo agrario una classificazione colturale: *terreni da lupino, terreni da segale, terreni da canapa, terreni da medica, terreni da sulla* e così via.

2. Fisica del terreno

Costituenti del terreno. Concorrono a formare il terreno un numero talora limitato, talora imponente di *costituenti litologici* presenti già nella roccia madre, cui si aggiungono gli elementi litologici e chimici (*costituenti inorganici*) formati nella stessa congerie che forma il terreno e infine i *costituenti organici* — spoglie vegetali ed animali variamente alterate — che sono il prodotto delle attività vitali che si svolgono nel terreno.

Costituenti litologici. Il numero dei costituenti litologici, ond'è formato il terreno, è tanto più elevato quanto maggiore è la complessità della roccia o delle rocce da cui il terreno deriva. Nello stesso chimismo per cui il terreno si forma e si riforma quasi senza tregua, alcuni costituenti litologici originari scompaiono via via ed i costituenti litologici superstiti si trovano accanto ai prodotti dell'alterazione propria ed altrui. Non sono, ad es., infrequenti i terreni *decalcificati*, nei quali cioè il *calcare* originario è stato eliminato per l'azione dissolvante delle acque. Alcuni costituenti litologici — come ad es. il *quarzo*, le *miche*, le *apatiti*, ecc. — sono dotati invece di stabilità altissima. Altri, come il *gesso*, la *calcite*, la *dolomite*, sono relativamente labili. Riesce pertanto molto diversa dal punto di vista chimico-agrario l'importanza degli elementi litologici più stabili e pressochè inerti e quella degli elementi litologici più labili ed attivi. In virtù di tale labilità, la *calcite* ed il *calcare* in genere sono tra i più importanti regolatori della *reazione* del terreno. Quale risultato del complesso chimismo inorganico e organico, che incessantemente si svolge nel terreno, è notevole talora la formazione di elementi litologici nuovi o *autigeni* come la *calcite* — carbonato calcico — degli strati concrezionali o l'*idargillite* che caratterizza le *lateriti*.

Costituenti inorganici. Derivano dai processi di disgregazione dei costituenti litologici del terreno, dagli stessi processi organici di cui è sede il terreno e per gli apporti che a questo giungono per via aquea od aerea. Numerosa è la serie di composti, alcuni salini e solubili in acqua, alcuni invece tipicamente insolubili e di natura colloidale. Del primo gruppo fanno parte essenzialmente i *costituenti salini* delle soluzioni circolanti: nitrati, carbonati, solfati, cloruri di sodio, di potassio, di calcio, di magnesio, di ammonio, ecc. Solo eccezionalmente, e nei terreni molto acidi, si riscontrano acidi inorganici liberi e nei terreni riducenti, solfuri, sali ferrosi e così via. Il *gesso* e il *solfo* sono costituenti relativamente eccezionali. Solo per i terreni scarsamente dilavati — climi aridi — o originariamente salati e soggetti ad apporti salini eccezionali — acque salse di irrigazione, venti salati, ecc. — i costituenti salini assumono importanza preminente e conferiscono al terreno l'impronta caratteristica dei terreni salsi. Di regola, le leggere oscillazioni del contenuto salino del terreno sono in relazione al suo stato di fertilità.

Costituenti organici. Le spoglie organiche che la vita accumula nel terreno soggiacciono a un processo lento di ossidazione che mette capo in definitiva ad anidride carbonica e ad acqua ed ha per stadi di ossidazione intermedia una serie di prodotti umici tra cui primeggiano per importanza l'*umina* (insolubile negli alcali) e la serie degli *acidi umici* (solubili negli alcali). Di questi una frazione è solubile nell'alcole ed è designata come acido *imatomelanico*; la frazione insolubile nell'alcole è costituita dagli *acidi uminici* propriamente detti. L'intera serie dei prodotti umici del terreno ha carattere più o meno spiccatamente colloidale. Essi si trovano di regola nel terreno legati in complessi colloidali cui partecipano l'idrato ferrico e i fosfati. Il prodotto cui si dà convenzionalmente il nome di *acido umico* contiene il 50 % di carbonio circa ed azoto, idrogeno e ceneri, ciascuno nella misura del 5 % circa. Nelle sostanze organiche del terreno prese *in toto*, la percentuale di carbonio sale al 56-58 % e l'azoto al 5-6 %. Il rapporto fra carbonio e azoto è in genere poco diverso da 10. L'azoto è contenuto nell'*humus* in parte sotto forma ammoniacale, in parte sotto forma aminica ed amidica ed in parte ancora sotto forma insolubile. Gli acidi umici sono dotati di acidità effettiva e sono costituiti da una miscela di acidi. Gli acidi uminici derivati dalle torbe e dalle ligniti che, pur senza essere identici a quelli del terreno, presentano con questi molte analogie, hanno pesi equivalenti oscillanti fra 200 e 350. I sali sodici, potassici e ammoniacali degli acidi umici sono solubili in acqua e si comportano come elettroliti veri. I sali di calcio, di magnesio e dei metalli polivalenti sono in genere insolubili ed hanno carattere colloidale. Nei terreni neutri od alcalini l'acidità umica è in genere saturata dal calcio. Quando l'alcalinità è elevata ed è di origine sodica, l'*humus* si scioglie nelle acque alcaline del terreno (*alcali nero*). Nei terreni dotati di elevata acidità, l'acido umico non è talora del tutto saturato e ci sono limiti di acidità a cui l'acido umico presenta allo stato libero l'intera sua acidità. Si dimostra agevolmente che i composti umici che si isolano dal terreno, non preesistono nelle spoglie vegetali da cui provengono; i composti umici resistono all'azione dissolvente del bromuro di acetile (P. Karrer) e non soggiacciono all'azione delle proteasi. Secondo le più recenti vedute, alla costituzione dei prodotti umici parteciperebbero una sostanza proteica e la lignina, tra loro legate al modo stesso secondo cui le amine si legano alle aldeidi per formare le basi di Schiff. Tale ipotesi, sinora confermata dai fatti, dà sufficiente ragione della composizione, dell'acidità, della stabilità e del comportamento dei prodotti umici. Sostanzialmente, alla formazione delle sostanze umiche del terreno concorrono principalmente i derivati della lignina, i quali, attraverso a processi chimici e biochimici ancora mal noti, si legano ad alcune sostanze azotate o proteiche per dar luogo, in condizioni propizie, agli acidi umici del terreno.

ACIDI UMINICI. La designazione di *acidi uminici* è da considerarsi quale collettiva per un gruppo di acidi aventi in comune alcune proprietà.

Di recente è stata tracciata una prima distinzione di carattere cromatico

fra *acidi uminici bruni* e *acidi uminici grigi*, caratterizzati non solo da un diverso colore, bruno-rossastro nei primi e grigio-nerastro nei secondi, ma altresì da una diversa intensità colorante nelle loro soluzioni alcaline. I bruni prevalgono nei terreni acidi (*podsol*) mentre i grigi si trovano costantemente in miscela coi primi nelle terre nere e nelle brune. I grigi sono assai stabili nelle loro soluzioni alcaline, contengono maggior copia di azoto e sono più intensamente assorbiti dall'argilla e dai mezzi assorbenti in genere.

Rapporto fra carbonio e azoto C/N nella frazione degli acidi uminici insolubile in bromuro d'acetile, estratta da terreni di diversa origine:

TERRENI ACIDI (<i>prevalenza di acidi uminici bruni</i>)	Rapporto $\frac{\text{Carbonio}}{\text{Azoto}}$
<i>Terreni acidi tipici (podsol)</i>	20
<i>Brughiere</i>	da 16 a 30
TERRENI NEUTRI E ALCALINI (<i>prevalenza di acidi uminici grigi</i>)	
<i>Terre nere</i>	da 6 a 8
<i>Terre brune</i>	» 6 » 8
<i>Terreni a cereali (Halle)</i>	» 8 » 12

È degno di rilievo il fatto che il rapporto fra carbonio e azoto negli acidi uminici delle terre neutre e alcaline si avvicina a quello degli acidi uminici del letame. Non si possono precisare oggi le condizioni ed i meccanismi che presiedono alla formazione dei due tipi di acidi. La reazione neutra o alcalina e il mezzo ossidante sono forse i fattori preminenti della formazione degli acidi uminici caratteristici delle terre nere e brune.

LE SOSTANZE UMICHE DEL TERRENO NEI RIGUARDI NUTRITIVI. La distinzione già tracciata nelle pagine precedenti fra le sostanze organiche del terreno, acquista particolare importanza sotto l'aspetto della nutrizione vegetale.

Il gruppo delle sostanze umiche propriamente dette, che comprende gli acidi umici, l'umina e il carbone umico, è dotato di elevata stabilità, sia di fronte agli agenti chimici che di fronte ai microrganismi. Per questa proprietà, tale gruppo viene designato da qualche A. come *humus stabile*. L'evoluzione chimica di tale frazione nel terreno si compie con grande lentezza; nel loro complesso i costituenti del gruppo sono relativamente ricchi di azoto (5 % circa), il quale si libera nel terreno solo assai lentamente e partecipa quindi limitatamente al circolo organico dell'azoto.

L'altra frazione comprende le spoglie organiche indecomposte e una parte notevole (la più labile) dei costituenti accessori dell'*humus*; questa frazione si presenta di regola nel terreno in via di rapida alterazione; in virtù di tale processo i costituenti utili (azoto, fosforo, ecc.) partecipano attivamente al fenomeno nutritivo della vegetazione (*humus labile* o *humus nutritivo*).

La distinzione chimica fra le due frazioni riesce abbastanza agevole per trattamento con acido solforico all'80 % o con bromuro di acetile, secondo

che fu già avvertito. I due reagenti disciolgono l'*humus labile* e lasciano inalterata la frazione di *humus stabile*. È ovvio che le due frazioni siano geneticamente connesse fra di loro; l'*humus stabile* deriva, parzialmente almeno, dalla trasformazione ossidativa e biochimica dell'*humus labile*.

Le proporzioni relative delle due frazioni in ogni terreno dipenderanno, come in ogni reazione a catena (reazioni successive), dalla velocità di trasformazione dell'*humus labile* e da quella di scomposizione dell'*humus stabile*; definite le condizioni climatiche e colturali di un determinato terreno, è naturale che tale rapporto tenda a un valore costante o di poco mutevole nel tempo. L'esame chimico di una serie di terreni di diversa natura e provenienza conferma tale previsione.

Nelle terre neutre e alcaline, in ottime condizioni di fertilità (terre nere, rendzine, ecc.) la frazione di *humus stabile* (insolubile in acetilbromuro) raggiunge valori del 70-80 % delle sostanze organiche complessive; nei terreni acidi e meno fertili (podosol, brughiere, ecc.) scende sino al 30-60 %.

In altre parole, nelle terre fertili l'*humus stabile* è pressochè triplo rispetto all'*humus labile*; nei terreni meno fertili esso riesce appena doppio e scende talora a livello inferiore all'*humus labile*. Ciò significa che nei terreni fertili (reazione neutra o alcalina, potenziale ossidante elevato) la trasformazione dell'*humus labile* in *humus stabile* è assai più rapida che non nei terreni meno fertili (reazione acida e potenziale ossidante meno elevato).

Tali rilievi possono chiarire le difficoltà ben note nella pratica di mutare in breve tempo la ricchezza organica dei terreni e di alterarne il tipo: l'una e l'altra caratteristica, quando siano considerate in un ciclo breve di anni, assumono in qualche guisa carattere di *costanza*. A tale invariabilità è forse da collegare la cosiddetta « forza vecchia » di un terreno.

IMPORTANZA E FUNZIONI DELLE SOSTANZE ORGANICHE DEL TERRENO. La ricchezza organica del terreno, soprattutto a causa della ricchezza azotata ad essa congiunta, è, nei limiti consueti, uno dei presidi più importanti della fertilità del terreno. Occorre però aggiungere, che quando tale ricchezza supera certi limiti — terreni organici, terreni cuorosi, torbe, ecc. — la ricchezza si ritorce in povertà, sia per la reazione impropria, o per il carattere riducente, sia per la povertà di elementi nutritivi solubili (azoto, fosforo, potassio, ecc.). Accade infatti di rilevare talora che le colture agrarie soffrono di inanizione azotata e fosforata su terreni organici (cuore) la cui ricchezza azotata e fosforata *complessiva* è pari o superiore a quella del letame.

A parte le sue importanti funzioni nutritive, la sostanza organica del terreno è un prezioso regolatore del chimismo colloidale e dell'economia idrica del terreno stesso; essa è atta cioè a conferire ed a conservare al terreno il grado di flocculazione, essenziale per la sua lavorabilità, per la sua permeabilità all'acqua e all'aria. Si deve a tali importanti funzioni delle sostanze umiche la loro virtù di cementare i terreni molto sciolti e di temperare la tena-

cità dei troppo compatti, impermeabili all'acqua e all'aria. Ciò facilita l'aerazione e migliora la capacità per l'acqua (approvvig. idrico delle colture).

Gli sforzi millenari, che gli agricoltori hanno diretti al fine di arricchire di sostanze organiche i terreni che ne sono spogli o poveri, sono il naturale portato della intuizione e della coscienza diffusa dell'importanza vitale delle sostanze organiche per la fertilità dei terreni.

Costituenti colloidali. L'importanza dei costituenti colloidali — la silice, l'alumina, il silicato alluminico, l'idrato ferrico, l'idrato di biossido di manganese e la serie dei costituenti organici — è legata all'influenza dei colloidi sulle proprietà fisiche del terreno e soprattutto all'azione regolatrice dei colloidi stessi sull'equilibrio ionico dei costituenti disciolti nelle soluzioni che imbevono il terreno. Hanno luogo fra colloidi organici e colloidi inorganici azioni protettive di notevole importanza nei riguardi della fisica del terreno. Alcuni costituenti colloidali — come l'idrato ferrico e l'idrato di biossido di manganese — hanno importanza altresì come agenti catalizzatori di alcune importanti reazioni che si compiono nel terreno.

Costituzione fisico-meccanica del terreno. Le proprietà fisiche e meccaniche del terreno sono in parte legate al modo secondo cui le frazioni di varia finezza dei costituenti del terreno partecipano alla sua costituzione. Si è data importanza notevole alla conoscenza degli elementi fisico-meccanici del terreno nella loro mole e nella loro copia ed ai metodi d'analisi relativi. In linea di fatto la determinazione degli elementi estremamente fini, anche per la loro sensibilità alle azioni chimiche, presenta tali difficoltà da rendere del tutto parziale la corrispondenza fra ripartizione degli elementi fisico-meccanici e proprietà fisiche e meccaniche del terreno.

Metodi d'analisi. Gli elementi meccanici di maggior mole — oltre a mm 0,2 di diametro — vengono in genere separati dal terreno per mezzo di appositi stacci a fori o a maglie calibrate. Per gli elementi di mole inferiore, si trae profitto dalla loro varia velocità di caduta in seno all'acqua per la diversa mole.

La caduta di un grave supposto sferico di raggio r e di densità D in seno all'acqua o in un mezzo vischioso di vischiosità z e di densità d , con velocità uniforme v , si compie seguendo la legge di Stokes:

$$v = \frac{2}{9} \frac{r^2 (D - d) g}{z}$$

nella quale g rappresenta l'accelerazione della gravità; onde appare che la velocità di caduta di un grave, in mezzo vischioso, cresce proporzionalmente col quadrato del raggio, cioè con la superficie del grave. Poichè le particelle terrose non sono sferiche ed è vario altresì il loro peso specifico, l'osservazione diretta s'accorda nel fatto con la legge di Stokes, a meno di una

costante di proporzione che assume valori poco dissimili per i diversi terreni. Nella tab. che segue i risultati della determinazione diretta:

Diametro delle particelle terrose mm	Velocità di caduta in seno all'acqua in mm per secondo		
	secondo Atterberg-Appiani	secondo Sven Oden	secondo Wiegner
0,002	0,0022	0,0033	0,0036
0,005	0,014	0,020	0,023
0,010	0,055	0,082	0,09
0,020	0,22	0,33	0,36
0,050	1,4	2,02	2,3
0,100	5,5	8,2	9
0,200	22	33,3	36

Proprietà fisiche del terreno. Densità vera. È la densità dei suoi costituenti litologici e chimici, fatta astrazione dell'aria e dell'acqua. Essa è mutevole da terreno a terreno in ragione della diversa costituzione litologica e chimica.

Densità apparente. È misurata dal peso dell'unità di volume del terreno nello stato in cui si trova, col suo contenuto cioè di acqua e di aria. Se il terreno è secco, praticamente cioè esente da acqua, intercorre fra la densità vera ρ_v , la densità apparente ρ_a , ed il volume degli spazi vani v , la relazione:

$$v = 1 - \frac{\rho_a}{\rho_v}$$

Se il terreno è umido e contiene il volume a di acqua nell'unità di volume del terreno, la relazione diventa:

$$v = 1 - \frac{\rho_a - a(\rho_r + 1)}{\rho_r}$$

Nella tabella seguente sono riportati a titolo d'esempio alcune densità reali ed apparenti di alcuni terreni tipici considerati nella *struttura compatta* e nella *struttura lacunare*; il volume degli spazi vani è calcolato per ogni terreno in base alla formula soprascritta.

Densità e volume degli spazi vani di alcuni terreni tipici

TERRENI TIPICI	Densità vera	Struttura compatta		Struttura lacunare	
		Densità apparente	Volume degli spazi vani	Densità apparente	Volume degli spazi vani
Sabbia greggia.....	2,6	1,60	0,385	—	—
Terreno sabbioso.....	2,5	1,35	0,460	1,26	0,496
Terreno mediamente sciolto.....	2,5	1,25	0,500	1,10	0,560
Terreno mediamente compatto....	2,5	1,18	0,528	1,00	0,600
Terreno argilloso.....	2,5	1,16	0,538	0,90	0,640
Terreno organico.....	2,0	0,90	0,550	0,65	0,675

Dai dati informativi, raccolti nella tabella, appare che le densità apparenti risultano via via decrescenti a misura che si passa da una sabbia greggia, spoglia di costituenti colloidali, a terreni sempre più compatti sino a raggiungere le tipiche crete in cui i costituenti colloidali predominano. Al decrescere delle densità corrisponde una crescente percentuale degli spazi vani che risulta minima (35-38 %) per una sabbia greggia e raggiunge i valori 55-65 % ed oltre nei terreni tipicamente argillosi. Nei terreni fortemente organici furono rilevate (Schwarz) percentuali di spazi vani anche dell'84-75 %. I terreni che l'agricoltore considera « pesanti » (resistenti agli strumenti di lavoro) sono i terreni specificatamente più leggeri; i terreni che l'agricoltore indica come « leggeri » a causa della loro agevole lavorabilità sono invece i terreni specificatamente più pesanti.

Il terreno rispetto all'acqua. Capacità idrica. Acqua di imbibizione è la frazione di acqua che il terreno trattiene per forza capillare contro l'azione della gravità. La frazione di acqua che imbeve il terreno, sì da escluderne del tutto l'aria, occupando cioè l'intero volume degli spazi vani - stato di imbibizione a cui il terreno *rifiuta* l'acqua - è indicata come acqua di *saturazione* e misura la *capacità idrica massima* del terreno.

Acqua di imbibizione capillare e capacità idrica massima di terreni tipici (A. D. Hall)

TERRENI TIPICI	Umidità del terreno secco all'aria %	Acqua da imbibizione capillare			Capacità idrica massima		
		riferita al volume del terreno %	riferita al peso del terreno umido %	riferita al peso del terreno secco %	riferita al volume del terreno %	riferita al peso del terreno umido %	riferita al peso del terreno secco %
Terreno sabbioso ...	0,8	22,2	15,3	18,0	50,5	31,0	45,0
T. mediam. compatto	2,9	35,4	22,6	29,2	55,8	33,5	50,5
T. fortem. argilloso..	6,9	45,6	36,1	56,4	67,6	49,6	98,5
T. sabbioso organico	8,3	52,8	53,7	116,0	63,2	60,8	155,0

Igroscopicità. In virtù delle azioni capillari che hanno luogo tra acqua e terreno, le isoterme di tensione del vapore acqueo sul terreno s'inflettono prima che il terreno si spogli d'acqua. Ne deriva che il terreno è atto a trattenere una frazione d'umidità residua anche in atmosfera non satura ed è atto a riassorbire umidità da un'atmosfera satura o comunque contenente vapor acqueo ad una tensione superiore a quella sua propria. La frazione di umidità che un terreno previamente seccato è atto a riassorbire da una atmosfera pressochè satura di vapor acqueo, è *acqua igroscopica*, ed è misura del *coefficiente igroscopico* del terreno.

Equivalenti di umidità. Il vario stato delle diverse frazioni d'acqua nel terreno è documentato, oltre che dai fenomeni di *igroscopicità*, anche dal comportamento dell'acqua del terreno di fronte al fenomeno di congelamento

e dal suo comportamento di fronte alla forza centrifuga. Se il terreno viene infatti sottoposto ad una forza centrifuga dell'ordine di un migliaio di volte la gravità, la frazione d'acqua residua definisce l'*equivalente di umidità* del terreno, che è assai vicino al tenore ottimo fisiologico del terreno stesso.

Tenore ottimo di umidità. Dalle classiche ricerche sperimentali di Hellriegel, confermate da osservazioni assai numerose, è risultato che per le piante comuni la ricchezza acquee del terreno, ottima dal punto di vista fisiologico ed agrario, è una frazione pressochè costante della capacità acquee del terreno stesso e può essere commisurata al 40-50% del tenore di acqua a saturazione capillare. È questo il limite cui tendono più o meno consciamente gli agricoltori con le diverse pratiche colturali e soprattutto con le irrigazioni. Agli effetti fisiologici, è utilizzabile per la vegetazione tutta l'acqua contenuta nel terreno al disopra del coefficiente di appassimento, e poichè questo è poco dissimile dal coefficiente igroscopico, non si è lontani dal vero asserendo che è utile, agli scopi fisiologici, l'acqua capillare e l'acqua gravitazionale. L'acqua che eccede il limite di saturazione capillare, pur essendo fisiologicamente utile, può riuscire dannosa alla vegetazione dal punto di vista agrario, in quanto esclude l'aria dal terreno, lo rende frigido e talora riducente. Per tale ragione si considera agrariamente utile l'acqua compresa fra il coefficiente igroscopico e il limite di saturazione capillare.

Correlazioni fisiologiche ed agrarie. Intercorrono fra le diverse costanti idriche del terreno alcune correlazioni che riassumono in sè l'importanza delle conoscenze idrologiche or ora definite: 1) Il coefficiente igroscopico C del terreno può essere desunto dalla conoscenza delle singole frazioni di levigazione⁽¹⁾ — sabbia s ; limo l ; argilla a — secondo la legge:

$$C = 0,01 s + 0,12 l + 0,57 a$$

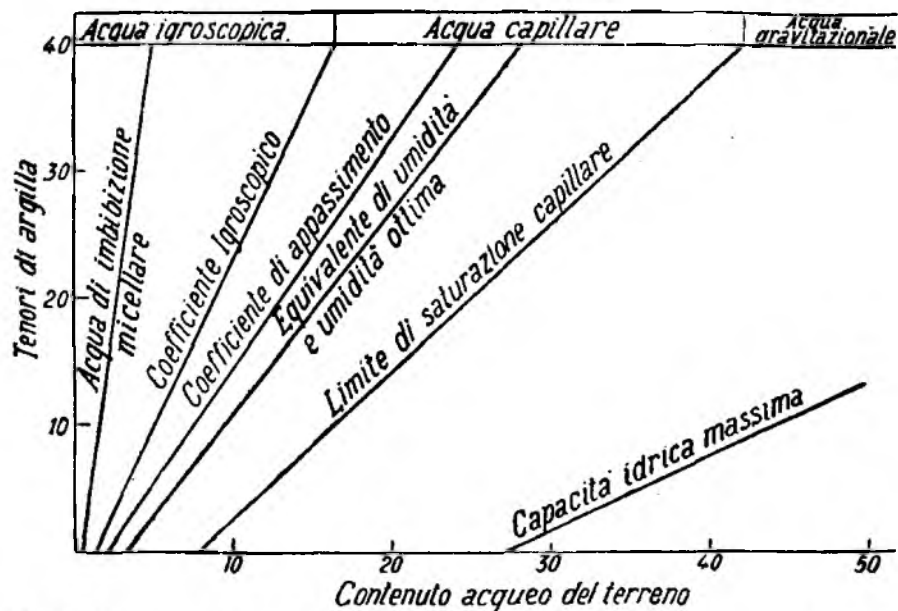
2) L'*equivalente di umidità* del terreno, che corrisponde approssimativamente al tenore ottimo fisiologico ed agrario, è 2,5 volte maggiore del coefficiente igroscopico. 3) Il *coefficiente di appassimento* è dato dal coefficiente igroscopico diviso per 0,68. Alle correlazioni sopra accennate può essere data una rappresentazione grafica, convenzionale e riassuntiva nel diagramma a pag. 38.

Distribuzione capillare dell'acqua. In una colonna di terreno immersa in acqua nel suo estremo inferiore, l'acqua sale per capillarità e tende ad una distribuzione altimetrica di equilibrio che può essere facilmente calcolata (Pratolongo) quando si conosca la curva delle tensioni di vapore nel terreno in funzione del suo tenore in acqua. È facile desumere da tale correlazione che assai varia è la quantità di acqua capillare che imbevono, in condizioni

⁽¹⁾ La *sabbia* comprende le frazioni di levigazione comprese fra mm 0,2 e 0,05 di velocità di caduta; il *limo* le frazioni fra 0,05 e 0,005; l'*argilla* le frazioni inferiori a mm 0,005.

di equilibrio, terreni di diversa natura. Emerge altresì dalla rappresentazione stessa che altissimo è, in senso fisico, il limite di ascensione capillare dell'acqua. Agli effetti agrari, l'utilità di tale azione capillare riesce però notevolmente attenuata anzitutto dalla lentezza dei movimenti capillari ed in secondo luogo dal fatto che non l'intera frazione dell'acqua in equilibrio

Fig. 8.



Distribuzione e comportamento dell'acqua sul terreno in relazione al contenuto in argilla (il tenore in limo è supposto convenzionalmente costante e pari al 10%).

capillare è utilizzabile dalle piante ai fini fisiologici. Naturalmente i valori dell'ascensione capillare, che si compie contro la gravità, dipendono dal valore dell'accelerazione della gravità e possono essere modificati in una nuova serie di stati d'equilibrio dall'intervento di un valore diverso dell'accelerazione stessa. Questa correlazione è stata utilizzata da Briggs, Mc Lane e Shantz i quali hanno studiato e determinato le porzioni di umidità presenti nel terreno sottoposto a centrifugazione, con accelerazione di un migliaio di volte superiore alla gravità. Il dato così ottenuto è stato dagli Autori stessi definito come «l'equivalente di umidità» e rivela per i terreni di diversa natura, variazioni analoghe a quelle dell'acqua di imbibizione capillare. Chiaro è anche che nei limiti in cui il terreno può essere assimilato fisicamente ad un fascio di tubi capillari (una sabbia, ad esempio, risponde con qualche approssimazione a tale immagine) l'altezza h dell'ascensione capillare dell'acqua nel terreno dipende, oltre che dall'accelerazione della gravità g , dalla

tensione superficiale T tra acqua ed aria, dalla densità d del liquido e dal raggio r del tubo, secondo l'equazione:

$$h = \frac{2 T}{g d r}$$

che si traduce agevolmente quando h e r siano espressi in centimetri nella formula approssimata:

$$h = \frac{0,15}{r}$$

Si può scorgere dalle seguenti determinazioni di Atterberg, compiute su sabbie di varia finezza, il modo con cui questa relazione è verificata dalla esperienza.

Diametro delle particelle mm	Ascensione capillare massima mm
2-5	25
1-2	65
0,5-1	131
0,2-0,5	246
0,1-0,2	438
0,05-0,1	1055
0,02-0,05	2000

Perdite di acqua per evaporazione. Nel bilancio dell'acqua nel terreno hanno parte assai notevole le perdite di acqua che il terreno subisce per evaporazione. La quantità di acqua che sfugge al terreno per evaporazione è assai varia in relazione al variare di una serie numerosa di condizioni, tra le quali primeggiano: la temperatura dell'aria e del terreno, il loro vario grado di saturazione, lo stato di quiete e di moto dell'aria, la giacitura, la costituzione e la tessitura del terreno e particolarmente dei suoi strati superficiali, la celerità dei moti capillari dell'acqua in seno al terreno, la copertura vegetale ed organica del terreno.

Non mancano ricerche sperimentali approfondite circa l'influenza particolare di ognuna di tali condizioni sul flusso di acqua dalla superficie del terreno per evaporazione. È degno di rilievo il fatto che col mutare dei climi e dei terreni, tale perdita, pur oscillando fra limiti assai estesi, si mantiene sempre su valori relativamente ingenti.

Nelle classiche esperienze di Haberlandt, compiute su terreni di varia costituzione e presi a gradi diversi di saturazione acquea, le perdite diurna di acqua, espresse in mm di altezza dell'acqua evaporata, hanno dato:

	Grado di saturazione	Acqua evaporata (in mm di altezza ed in 24 ore)
Terreno sabbioso (coltivato)	35 %	1,632
	25 »	1,572
	15 »	1,482
Sabbia	25 %	1,668
	15 »	1,656
	10 »	1,446
Terreno organico (cuota).....	100 %	1,524
	75 »	1,164
	50 »	0,918

Le perdite di acqua, che i diversi terreni, nelle diverse condizioni, subiscono giornalmente per evaporazione, sono cioè di regola comprese fra 1 e 2 mm d'acqua d'altezza; la perdita annua non è discosta da 300-600 mm di acqua. Numerose esperienze successive hanno sempre confermato i dati di Haberlandt, che riescono notevolmente superiori nei climi caldo-aridi e ventosi. L'importanza di questi rilievi appare facilmente quando si consideri che in molte plaghe d'Italia le precipitazioni medie annue non superano tali cifre; il che significa che l'intero tesoro idrico del terreno è appena sufficiente a sopprimere le perdite, senza che nulla resti a supplire agli ingentissimi bisogni della vegetazione. Anche emerge da tali cifre l'inerità di alcuni apporti irrigui al terreno, la cui entità non è in grado di compensare le perdite che il terreno subisce giornalmente per evaporazione. Questa si compie principalmente alla superficie del suolo; l'acqua raccolta negli strati sottostanti partecipa al fenomeno, salvo il caso di terreni profondamente fessurati, solo in quanto l'acqua profonda risalga alla superficie per azione capillare. Ciò dà facilmente ragione dell'utilità di approfondire nei terreni aridi i lavori atti ad accrescere la profondità di raccolta dell'acqua e, ad un tempo, dell'utilità di proteggere l'acqua raccolta negli strati profondi del terreno con un leggero strato superficiale di terreno mantenuto soffice e secco con le lavorazioni. Si comprende anche facilmente che, a raccolta dell'acqua già avvenuta, le lavorazioni profonde del terreno mettano capo ad una più ingente dispersione di acqua, per il fatto dell'aumentata superficie evaporante e per i larghi solchi aperti nel terreno. Solo con grande perizia l'agricoltore può attenuare e rendere minime le ingenti perdite di acqua che il terreno subisce per evaporazione.

Movimenti dell'acqua nel terreno. Circa i moti dell'acqua nel terreno, questo può essere fisicamente assimilato, entro certi limiti, a un fascio di tubi capillari; l'equazione di moto dell'acqua nel terreno può essere desunta dalla legge di Poiseuille, così come fu già verificato da Green e Ampt. Il volume v di acqua che defluisce da una colonna di terreno satura di acqua, di sezione A e di lunghezza l e sotto il carico costante a , nel tempo t , è dato dalla relazione:

$$v = \frac{P t A (a + l)}{l}$$

nella quale P rappresenta la *permeabilità* del terreno rispetto all'acqua, cioè il volume di acqua che defluisce nell'unità di tempo sotto un carico unitario, attraverso una colonna di terreno di sezione e lunghezza unitaria. È degno di rilievo il fatto che la velocità di deflusso è, per l'equazione di Poiseuille, proporzionata alla quarta potenza del raggio del tubo nel quale si compie il movimento. Da tale equazione fondamentale si desumono facilmente le equazioni del moto verticale e del moto orizzontale dell'acqua nel terreno. Se il moto verticale è *discendente*, il carico effettivo risulta costituito dalla somma del carico iniziale a , più la pressione h della colonna d'acqua

che imbeve il terreno, più la forza capillare k che concorre alla discesa del fronte d'imbibizione. Si ha allora, indicando con S la somma degli spazi vani del terreno:

$$\Delta h = \frac{P}{S} \frac{(a + h + k)}{h} = \frac{P}{S} \left(1 + \frac{a + k}{h} \right)$$

La velocità di discesa dell'acqua, inizialmente grandissima, tenda al valore P/S .

Se il moto verticale è *ascendente*, si annulla a e la forza capillare k agisce in contrasto con la pressione h della colonna liquida ascendente. Si ha allora:

$$\Delta h = \frac{P}{S} \left(\frac{k - h}{h} \right) = \frac{P}{S} \left(\frac{k}{h} - 1 \right)$$

L'acqua si muove cioè inizialmente con velocità grandissima e via via decrescente sino a zero, a misura che h si avvicina al suo valore massimo ch'è dato da k . Se il movimento dell'acqua è *orizzontale*, si annullano a e h quali espressioni di carico e si ha:

$$\Delta h = \frac{P}{S} \frac{k}{h}$$

L'acqua si muove orizzontalmente nel terreno con velocità inversamente proporzionata ad h ed è decrescente sino a zero. A causa dell'ipotesi che fu posta a base di queste deduzioni, l'accordo fra tali conclusioni ed i moti effettivi dell'acqua nel terreno, non può essere che di natura qualitativa; esso è tuttavia sufficiente a dar ragione dei fatti che più comunemente si osservano nei movimenti dell'acqua nel terreno ed a risolvere alcuni dei problemi di fisica e di tecnica delle irrigazioni che più frequentemente s'incontrano nel campo agrario. Tali sono ad esempio la determinazione della profondità di penetrazione dell'acqua nell'irrigazione per sommersione; della distanza da assegnare alle fosse irrigatrici nell'irrigazione per imbibizione; della distanza da assegnare alle condotte irrigatrici nell'irrigazione sotterranea. Si può trovare altresì in tali equazioni la spiegazione di un fatto che può apparire alquanto enigmatico: lo scarso vantaggio che la vegetazione trae dalle acque sotterranee presenti nel suolo a qualche profondità. L'ascensione capillare, che in un terreno discretamente argilloso raggiunge facilmente i 2-3 m ed anche oltre, parrebbe dover essere atta a supplire ai bisogni della vegetazione nei periodi di grande siccità. Si verifica invece il fatto che, all'infuori di un leggero beneficio di freschezza e all'infuori delle quantità di acqua che le piante possono attingere direttamente con le loro radici profonde (acquifere), le acque sotterranee non recano sollievo di sorta oltre una lieve profondità che non giunge talora nemmeno a un m. La ragione di ciò è soprattutto nella velocità affatto esigua dei moti capillari ad una certa distanza dalla superficie acquea; ond'è che l'apporto di acqua capillare agli strati superficiali è tanto piccolo da riuscire irrilevante.

3. Chimica del terreno

Funzione colloidale di regolazione dell'equilibrio ionico. POTERE ASSORBENTE DEL TERRENO. Quale sistema colloidale, il terreno spiega un'influenza assai notevole sugli equilibri ionici delle soluzioni saline con cui viene a contatto. Il fenomeno è noto già *ab antiquo* e designato col nome di *potere assorbente del terreno*; in virtù di esso il terreno sottrae parzialmente alle soluzioni saline, con cui viene a contatto, alcuni costituenti (potassio, ammonio, calcio, sodio, acido fosforico, ecc.); l'assorbimento si compie con uno scambio ionico fra terreno e soluzione per cui resta sostanzialmente immutata la concentrazione molecolare della soluzione. Sono soggetti a tale azione regolatrice tutti i cationi: l'idrogeno, il sodio, il potassio, l'ammonio, il calcio, il magnesio, il ferro, il rame, ecc. Gli ioni idrogeno contenuti nei terreni acidi allo stato di assorbimento partecipano allo scambio ionico. Avviene così che da una soluzione di cloruro potassico, un terreno di elevata acidità possa liberare acido cloridrico. Varia è l'intensità con cui il terreno assorbe i diversi cationi: l'idrogeno è assorbito con l'intensità massima; seguono il potassio e l'ammonio; poi il calcio e il magnesio ed infine il sodio. La successione appare in certa guisa legata all'ordine dei volumi atomici.

Degli anioni, solo gli anioni trivalenti e tetravalenti soggiacciono alle azioni di assorbimento da parte dei colloidali del terreno: l'acido borico, fosforico, arsenico, pirofosforico, ecc. Non sono assorbiti dal terreno gli acidi cloridrico, bromidrico, jodidrico, carbonico, solforico. L'azione fissatrice che il terreno esercita talora sui carbonati e sui solfati alcalini dipende unicamente da un'azione secondaria di precipitazione, in quanto l'ione calcio che il terreno cede alla soluzione, dà luogo a precipitazione di carbonato o a solfato calcico. Alla stessa guisa precipita in seno al terreno l'acido urico da una soluzione di urato sodico.

Il terreno non esercita potere assorbente nè sull'urea, nè sulla cianamide, nè sulla diciandamide.

È degna di rilievo l'attitudine dei composti di assorbimento con cui sono legati il potassio, il calcio, l'ammonio, a mantenere, nelle soluzioni che imbevono il terreno, una concentrazione in potassio, in ammonio, in calcio assai superiore — tanto maggiore quanto più fertile è il terreno — a quella che sarebbe consentita dalla solubilità dei costituenti litologici ed organici del terreno. D'altro lato, la copia di potassio e di calcio che le piante sottraggono al terreno ha sempre per riflesso una diminuzione corrispondente della copia di potassio e di calcio legati nel terreno in composti di assorbimento. La corrispondenza vien meno per l'azoto e per il fosforo, in quanto questi elementi seguono nel terreno cicli organici più complessi. Il potere assorbente del terreno ha importanza notevole dal punto di vista pratico, soprattutto nei riguardi delle possibilità di dilavamento dei prodotti fertilizzanti. I fosfati ed i sali potassici possono essere affidati al terreno senza pericolo di dilavamento. Lo

stesso può dirsi dei sali ammoniaci, ove si tenga conto della possibilità di nitrificazione. I nitrati sono invece facilmente dilavati dalle acque permeanti nel sottosuolo o scorrenti in superficie. Lo stesso può dirsi della cianamide e dell'urea, tenendo conto che la cianamide e l'urea hanno esistenza del tutto effimera nel terreno, sì che a distanza di qualche giorno dallo spandimento si comportano come un sale ammonico.

Reazione del terreno. Ragioni svariatissime s'intrecciano e interferiscono nel determinare nelle soluzioni che imbevono il terreno, il prevalere degli ioni idrogeno e degli ioni ossidrilici, il che significa nel determinare la reazione acida o alcalina del terreno.

Influenza della costituzione litologica. Il gruppo dei costituenti silicati (feldspati, miche, ecc.) non conferiscono alcalinità apprezzabile all'acqua e quindi al terreno se non in lungo corso di anni ed in assenza di dilavamento. Il gruppo dei costituenti carbonati - calcite, dolomite, ecc. - conferisce invece al terreno reazione nettamente alcalina, che è poco dissimile da $P_H = 8,3$ alla tensione atmosferica dell'anidride carbonica, ma che si spinge anche a $P_H = 9$ ed oltre ove la tensione parziale dell'anidride carbonica si riduca notevolmente.

Alcuni carbonati basici di magnesio, del tipo *idromagnesite*, conferiscono reazione alcalina più elevata, anche alla tensione atmosferica dell'anidride carbonica. Alcalinità ancora più elevate presentano i terreni contenenti anche piccole quantità di carbonati alcalini, preesistenti nel terreno per fatto genetico, o recati dalle acque o per mancata lisciviazione. Si può scorgere in tali correlazioni la ragione per cui si rivela quasi sempre una notevole corrispondenza fra la carta litologica di un paese o di una regione e la carta acidimetrica dei suoi terreni.

Influenza dei fattori climatici. I fattori climatici influiscono sulla reazione del terreno. Le acque di pioggia che dilavano il terreno vi apportano piccole quantità di ioni idrogeno (acido carbonico, acido nitrico) ed asportano quantità discrete di calcio (nitrato di calcio, bicarbonato calcico). Col volgere dei decenni, tale depauperamento sistematico conduce alla reazione acida del terreno, se nessuna azione regolatrice o riparatrice soccorra. Per contro, là dove le piogge difettano, l'accumulo graduale dei carbonati alcalini, derivanti dalla disgregazione dei minerali silicati, induce a lungo andare la reazione alcalina del terreno. È in ciò la ragione per cui si osserva in genere una prevalenza di terreni acidi nei paesi nordici e nei paesi tropicali, beneficiati da piogge copiose, e prevalenza di terreni alcalini nei paesi aridi.

Influenza della vegetazione e della coltura. La vegetazione è atta a spiegare sul terreno una lenta azione acidificante, in virtù dell'assorbimento elettivo in cui i cationi prevalgono sugli anioni, onde deriva l'alcalinità normale delle ceneri. Tale azione depauperante della vegetazione e delle colture nei riguardi del potassio e del calcio del terreno, si traduce normalmente in un

fatto di acidificazione. Molti sono i terreni originariamente neutri che sono divenuti acidi con la coltura non riparatrice nel corso di qualche secolo o di qualche millennio.

L'azione dell'uomo, con le irrigazioni, le correzioni, le concimazioni, ha talora funzione riparatrice e talora concorrente. Le acque d'irrigazione ricche in calcio (acque dure) e comunque alcaline, sono atte ad attenuare o a correggere il vizio di acidità dei terreni irrigati, sia che le acque cedano al terreno l'intero loro contenuto in calce ed in alcali, sia che abbandonino il terreno meno ricche di costituenti acidi. Per contro le acque molli, povere o addirittura spoglie di calcio, concorrono al depauperamento del terreno in calcio e ne accelerano l'acidificazione. La *sommersione*, sia essa pratica colturale, come nella coltura risiera, sia essa accidentale, ha per effetto di ridurre l'idrato ferrico a idrato ferroso. Per il suo carattere basico, questo prodotto può conferire al terreno reazione alcalina effimera, durevole cioè sin che perdura il carattere riducente. Quando l'ossigeno riconverte l'idrato ferroso in idrato ferrico, il terreno riprende la reazione acida originale. La *sommersione* è pertanto causa di una temporanea e parziale disacidificazione.

I *concimi* possono talora spiegare azione riparatrice e talora anche accentuare i vizi di reazione del terreno. Il solfato ammonico ed il solfato potassico, che sono concimi fisiologicamente acidi, possono a lungo andare contribuire alla acidificazione del terreno e correggere per contro l'alcalinità eccessiva dei terreni. I nitrati (sodico, calcico) sono invece concimi fisiologicamente alcalini e possono contribuire all'alcalinizzazione del terreno od attenuarne l'acidità. I perfosfati, il nitrato potassico, il n. ammonico sono concimi fisiologicamente neutri e non influiscono particolarmente sulla reazione del terreno. Si trae talora vantaggio dall'azione correttiva della calce che accompagna la calciocianamide e le scorie Thomas.

Distribuzione altimetrica dell'acidità e dell'alcalinità. Profili acidimetrici - Formazioni concrezionali. L'acidità e l'alcalinità del terreno non sono di regola uniformemente distribuite per tutta la potenza del suolo, ma riflettono l'azione disforme in profondità dei fattori acidificanti e alcalinizzanti, come il dilavamento meteorico o la distribuzione salina.

Nei terreni acidi per dilavamento meteorico, almeno come causa prevalente, gli strati superficiali presentano di regola il grado massimo di acidità; questo viene via via riducendosi negli strati sottostanti sino alla neutralità. Nei terreni alcalini in cui l'alcalinità dipende dal contenuto salino del terreno, il grado di alcalinità segue la distribuzione stessa del contenuto salino; crescente o decrescente dall'alto in basso a seconda che prevalga l'azione dilavante delle piogge o l'accumulo superficiale per evaporazione.

La varia distribuzione altimetrica dell'acidità e dell'alcalinità del terreno dà ragione delle variazioni di reazione che conseguono alle lavorazioni profonde nei terreni in corso di dissodamento. Alla distribuzione altimetrica dell'acidità

del terreno è connessa altresì la formazione degli *strati concrezionali*. Nei terreni di elevata acidità, l'idrato ferrico è disciolto in superficie e trascinato dalle acque negli strati profondi sin dove la reazione acida attenuata, ne determini la precipitazione. Si formano per tal guisa gli strati *concrezionali ferrugini*, talora nodulari e incoerenti – *sansino* (Toscana), *sisar* (ceci), *granison* (pallini in Emilia) – e talora in strato continuo e compatto: *tasso* o *ferraccio* (Toscana e Lazio), *ferretto* (Lombardia), ecc. Nei terreni superficialmente ricchi di calcare, e perciò alcalini, le acque acidule superficiali disciolgono il carbonato calcico sottoforma di bicarbonato calcico e lo ridepongono negli strati profondi ove s'attenua la tensione parziale dell'anidride carbonica o la reazione alcalina. *Traggono origine in tal modo gli strati concrezionali calcari* che sono variamente designati col nome di *caranto* (Veneto), di *crosta* (Puglie), di *tartaro* (Lazio), ecc. Anche non è infrequente nei climi aridi che uno strato compatto si formi in superficie per cementazione dei costituenti del suolo col carbonato calcico e coi colloidali – silice, allumina, idrato ferrico, ecc. – onde sono ricche le soluzioni saline evaporanti in superficie. La formazione, designata in genere come *crostone*, ricopre superfici ingenti dei terreni dell'Africa mediterranea.

Influenza della reazione sulle proprietà fisiche del terreno. Quando la reazione alcalina vada congiunta con la finezza degli elementi costitutivi del terreno e con la ricchezza in colloidali, il terreno assume una grande compattezza, che diventa durezza lapidea in alcune argille tipiche, insieme ad una più o meno grande impermeabilità all'acqua e all'aria. Il terreno lavorato non è atto a mantenere la sua struttura in presenza dell'acqua, ma vi si «discioglie» e dalle sospensioni acquose si rideposita sottoforma di sedimento o crosta compatta. Dipende da ciò la facilità con cui «s'incrostano» sotto la pioggia i terreni argillosi ed alcalini e la facilità con cui si rinnova sotto la pioggia la superficie delle argille in pendio. Che in tale quadro, di caratteristiche infeste, la reazione abbia carattere preminente, appare facilmente dal fatto che, corretta l'alcalinità eccessiva, l'argilla migliora notevolmente le proprie caratteristiche meccaniche e fisiche.

Anche i gradi di elevata acidità, quando vadano aggiunti a notevole finezza di elementi costitutivi ad a ricchezza di colloidali – come avviene, ad esempio, nelle *Vaude* (Lanzo), nei terreni *baraggivi* e nelle *groane*, tra Sesia e Ticino, ed in alcune *terre bianche* appenniniche – conferiscono al terreno notevole compattezza ed impermeabilità. Corretta l'acidità, tali argille acide diventano in breve tempo assai più docili alle lavorazioni e nei riguardi idraulici. La presenza di quantità notevoli di sostanze organiche, oppure di elementi litologici grossolani (sabbie e ciottoli) restituisce al terreno scioltezza e permeabilità anche nei casi di reazione impropria.

Influenza della reazione sulle attività microbiologiche del terreno. Le più importanti attività microbiologiche del terreno sono fortemente ostacolate od arrestate dalla reazione acida. Il normale processo di umificazio-

ne delle sostanze organiche decorre assai lento a gradi di acidità pari a $P_H = 6-6,5$ ed è pressochè arrestato a $P_H = 4,5-5$. Com'è noto, le spoglie organiche e lo stesso letame tendono ad accumularsi inalterati nei terreni notevolmente acidi. Anche più sensibili all'acidità sono i processi di *induzione dell'azoto atmosferico* e di *nitrificazione*. L'intensità di questi processi già si annulla o quasi per acidità dell'ordine $P_H = 5,5-6$. L'attività microrganica dei terreni di notevole acidità diventa pressochè esclusivamente fungina.

I processi di umificazione, di ammonizzazione, di nitrificazione e di induzione dell'azoto atmosferico si svolgono di regola in condizioni ottime ai gradi moderati di alcalinità: $P_H = 8-8,2$.

Ai gradi di alcalinità più elevata ($P_H = 8,4-8,5$) il processo di combustione lenta delle sostanze organiche si svolge con velocità notevole ed anche eccessiva; il terreno « divora » le spoglie vegetali ed il letame. A gradi di alcalinità ancora più elevati ($P_H = 9-9,2$) i processi microbici di nitrificazione e di induzione dell'azoto atmosferico sono ancora notevolmente rallentati o del tutto arrestati.

Reazione del terreno e vegetazione. Assai varia è la resistenza e l'adattabilità delle diverse colture ai gradi diversi di acidità e di alcalinità del terreno. Alcune famiglie e talora alcune specie vegetali sono dotate di elevata resistenza all'acidità del terreno. Alcune tipiche formazioni vegetali, come ad esempio la *brughiera*, il *nardeto*, lo *stipeto*, il *rosello*, il *ginestreto*, il *mirteto*, ecc., hanno in genere come condizione determinante, almeno in linea prevalente, la reazione del terreno. Grazie alla loro resistenza specifica ed in virtù anche dei diversi meccanismi d'adattamento, un certo numero di specie vegetali si rivela atto a vivere, sia pure stentatamente, anche in condizioni di acidità o in condizioni di alcalinità che riescono mortali agli altri vegetali. Sono indicate come piante *ossifile* le piante dotate di speciale resistenza all'acidità e come piante *anossifile* quelle dotate di alta resistenza all'alcalinità del terreno ed in genere del mezzo nutritivo cui la pianta attinge gli elementi nutritivi. Sono piante tipicamente ossifile, le Filicinee: *Pteris aquilina*, *Asplenium filix-mas*, ecc.; alcune Ericacee: *Calluna vulgaris*, *Erica scoparia*, *E. arborea*, *E. cinerea*, *Rhododendrum spp.*; alcune Vacciniee: *Vaccinium Myrtillus*, *Oxycoccum paluster*; alcune Ramnacee: *Rhamnus frangula*, *Rh. Oleoides*; alcune Cistacee: *Cistus salvifolius*, *Helianthemum halimifolium*; alcune Leguminose: *Sarothamnus scoparius*, *Genista germanica*, *G. tinctoria*; alcune Graminacee: *Molinia coerulea*, var. *altissima*, *Calamagrostis litorea*, *Festuca capillata*, *Nardus stricta*, ecc.; alcune Salicacee: *Salix incana*, *S. caprea*, ecc. Tra le specie arboree ossifile sono degne di speciale rilievo il *Pinus Pinca*, il *Pinus silvestris*, la *Betula alba*, il *Juniperus communis*. Sono piante tipicamente anossifile: la ginestra odorosa (*Spartium Junceum*), l'assenziella (*Artemisia coerulescens* var. *cretacea*), la ceppita (*Inula viscosa*), l'ononide o pugnimacola (*Ononis spinosa*), la tamerice (*Tamarix gallica*), la sulla selvatica o lupinaccio (*Hedysarum coronarium*), la salvastrella (*Poterium Sanguisorba*), il tribolo (*Melilotus*

officinalis), la gramigna paonazza (*Festuca duriuscula*). Un esiguo numero di specie vegetali, che potremmo chiamare *indifferenti*, presenta infine un alto grado di adattamento. Sono: l'*Hypericum perforatum* che si rinviene indifferentemente in terreni di acidità $P_H = 4,8-5$ ed in terreni di alcalinità $P_H = 8,5-9$, il *Lotus corniculatus*, il *Myrtus communis*, il *Rosmarinus officinalis* e poche altre specie. La relazione incostante ed approssimata che collega i terreni acidi ai terreni silicei e i terreni alcalini ai terreni calcari, ha indotto in passato a distinguere imprecisamente i due gruppi di vegetali testè indicati, ossifili e anossifili, con le designazioni di piante silicole e di piante calcicole. Come non corre alcuna correlazione precisa fra costituzione del terreno e reazione, così la distinzione fra piante ossifile e anossifile non può avere alcuna corrispondenza precisa con la remota ed oramai superata distinzione in piante silicole e calcicole.

Reazione del terreno dal punto di vista agrario. L'influenza che la reazione del terreno spiega sulle colture è molteplice. A lato dell'azione particolare e diretta della reazione della pianta, si svolgono numerose azioni indirette che dipendono dall'influenza che la reazione spiega sui processi microbiologici del terreno e quindi sulla nutrizione azotata e fosforata delle colture. Ciò spiega come l'ottimo fisiologico di reazione per una coltura possa anche non coincidere con l'ottimo agrario. Un gruppo di colture presenta resistenza elevatissima all'acidità del terreno. Tale gruppo comprende: *grano saraceno, segale, patata, pomodoro, ginestrino, trifoglio incarnato, lupino, trifoglio bianco, soja* ed alcune altre. Presentano per contro resistenza elevata all'alcalinità: *sulla, lupinella, medica, trifoglio violetto, bietola zuccherina, canapa, frumento, mais* e così via. Il problema di porre a coltura un terreno a reazione anomala non consiste già nello scegliere una pianta od un gruppo di piante atte a vivere o ad adattarsi al terreno, ma nello scegliere una successione di piante che assicurino un utile ciclo produttivo e le migliori condizioni di nutrizione. Il che implica sovente il miglioramento delle proprietà fisiche e meccaniche del terreno, l'esaltazione della sua attività microbiologica e della produttività foraggera, ed infine, la sua fertilizzazione. È facile scorgere le difficoltà di una impresa che è sovente molto ardua, lenta e faticosa.

Attività catalitiche ed enzimatiche. Per la presenza di alcuni costituenti dotati di attività catalitica e di alcuni enzimi, il terreno manifesta attività catalitiche ed enzimatiche svariate. Tra le attività catalitiche più notevoli è da segnalare la *carbomidasica*, per cui la cianamide si converte nel terreno — nel corso di poche ore, o di qualche giorno, in condizioni normali — in *urea*. Gli agenti di tale trasformazione catalitica sono alcuni idrati metallici, tra cui preminente l'*idrato di biossido di manganese*. Minore è l'attività catalitica dell'idrato ferrico e minima quella dell'allumina. È anche notevole l'attitudine del terreno ad ossidare, per via inorganica, l'ammoniaca ad acido nitroso e nitrico, per azione catalitica dell'idrato di biossido di manga-

nese. Lo stesso processo ossidativo si svolge nel terreno per azione fotochimica, cui presiede, quale catalizzatore, in linea preminente il biossido di titanio. L'intensità di questi due processi e particolarmente del primo, è in linea normale quasi pari, per ordine di grandezza, al processo di ossidazione microbiocchimica (nitrificazione). Degno di rilievo è altresì il processo fotochimico di ossidazione cui soggiacciono nel terreno alcune sostanze organiche in presenza di idrato ferrico. Tra le *attività enzimatiche* del terreno ha particolare importanza quella che è legata alla presenza nel terreno di *ureasi*, per cui l'urea è convertita rapidamente in carbonato ammonico per processo enzimatico con precedenza sul processo microbiocchimico (urobatteri). L'*attività catalasica*, per cui il terreno scompone l'acqua ossigenata, è legata ad un tempo alla presenza di catalizzatori inorganici — idrato di biossido di manganese, idrato ferrico, ecc. — ed alla presenza di *catalasi*. Prevalgono i primi nei terreni inorganici, le seconde nei terreni organici.

Fertilità chimica e sua determinazione. La fertilità chimica di un terreno è in linea di principio misurata dalla sua ricchezza in elementi di fertilità, quando naturalmente nessuno degli elementi e nessuna delle condizioni di fertilità siano esclusi o deficienti. Costituisce una difficoltà grave ed in certa guisa insuperata, quella di far corrispondere a tale concetto metodi chimici e fisiologici atti al fine. L'esperienza ha da lungo tempo rilevato che non la *copia* totale di elementi di fertilità può essere assunta a misura della fertilità chimica, ma invece la frazione ignota che può dirsi *solubile* od *assimilabile*. L'importanza del problema è notevole perchè ad esso è legata la conoscenza dei terreni e dei loro bisogni in fatto di concimazioni. La ricerca per la soluzione di tale problema ha condotto ad un gruppo di *metodi chimici* e ad un gruppo di *metodi fisiologici* di esame del terreno.

a) **METODI CHIMICI:** Per l'azoto, ha notevole importanza il contenuto momentaneo di azoto nitrico, che oscilla fra 2-3 milionesimi sino a 30-40 milionesimi. La vegetazione attinge largamente a tale riserva nitrica, che si ripristina via via attraverso il processo normale di ammonizzazione e di nitrificazione dell'azoto organico ed ammoniacale; l'intensità di questi due processi prevalentemente microrganici risente notevolmente della reazione del terreno, oltre che della temperatura o dell'umidità; ond'è che si danno talora terreni con ingentissime riserve di sostanze organiche ed azotate e tuttavia inetti ad alimentare le colture nei riguardi azotati. Per il fosforo ed il potassio, i rapporti di solubilità, anche per l'interferenza di fenomeni organici di solubilizzazione, riescono anche più oscuri e complicati. Se ne deduce che i metodi di esame dei terreni riescono talora di valore dubbio, quasi sempre solo approssimati.

Tra i metodi chimici di determinazione dell'acido fosforico solubile ha assunto oggi particolare importanza il metodo Egner, per il quale il terreno viene estratto con soluzione di lattato calcico opportunamente regolata (tam-

ponata) agli effetti della reazione. Nel *metodo Tommasi-Marimpetri*, più noto in Italia, la determinazione dell'acido fosforico solubile in acqua viene eseguita cimentando il terreno con soluzioni diluite di fosfati monometallici. Si desume poi per estrapolazione la copia dei fosfati solubili in acqua e, dopo dilavamento sistematico, la frazione di fosfati aggiunti che il terreno insolubilizza. Il metodo è atto pertanto a precisare la copia di fosfati solubili in acqua presenti nel terreno e la frazione di fosfati che il terreno è atto a fissare ed a rendere temporaneamente insolubili.

b) **METODI FIOLOGICI**: Sono assai più laboriosi e non hanno risolto completamente il problema, pur avvicinandone la soluzione. Il *metodo Neubauer* s'informa al concetto di far vegetare sul terreno in esame (100 gr) 100 piantine di segale e di dosare poi nelle piantine il fosforo ed il potassio assorbiti in 18 giorni, assumendo i risultati quali misure del fosforo e del potassio solubili nel terreno. Un terreno è considerato deficiente di fosforo quando il suo contenuto discende a 8 mgr di anidride fosforica per 100 gr di terreno, e deficiente di potassio quando il suo contenuto in ossido di potassio discende a 24 mgr. Th. Roemer ha desunto i seguenti limiti di carenza:

20 mgr di K_2O	per i cereali
40 » » »	per le patate
4 » » P_2O_5	per l'avena
6 » » »	per l'orzo
8 » » »	per la bietola zuccherina

Il *metodo Mitscherlich* s'informa invece al concetto di istituire sul terreno in esame una serie di prove in vaso, per desumere da queste i bisogni del terreno in fatto di azoto, di fosforo, di potassio. Molto laborioso, ma accettabile in linea di principio. Alcune regolarità rilevate dal Mitscherlich nel modo d'azione dei singoli elementi semplificano e agevolano l'esecuzione e la conclusione delle esperienze.

4. *Cenni di microbiologia del terreno*

Azioni dei microorganismi sulle sostanze organiche del terreno. La vita delle piante e degli animali superiori sottrae al suolo, all'aria e all'acqua un certo numero di elementi chimici, di cui solo una parte viene restituita all'ambiente in forma adatta per la nutrizione di altri viventi, mentre il resto rimane fissato negli organismi vegetali e animali e nei prodotti di rifiuto di questi ultimi. Si verificherebbe così ben presto un enorme accumulo di sostanza organica ed un rapido esaurimento di almeno alcuni degli elementi necessari per la formazione di nuovi organismi, se i resti organici non subissero un continuo processo di mineralizzazione che riporta i loro principi costituenti a forme nuovamente utilizzabili dalle piante. I relativi fenomeni degradativi di natura puramente fisico-chimica sono lentissimi ed hanno scarsa portata. Molto importante è invece la funzione di

un gran numero di microbi, e particolarmente dei cosiddetti *microbi decomponenti*, la cui attività nutritiva si manifesta coi più varî processi di degradazione e mineralizzazione dei materiali organici. Nel terreno sono molto diffusi i seguenti gruppi di microbi decomponenti:

a) Microbi capaci di dissolvere i tessuti vegetali in seguito a solubilizzazione delle sostanze pectiche che li cementano. Questo gruppo comprende specie aerobie, ossia favorite dalla presenza dell'ossigeno atmosferico (*Bac. subtilis*, *Bac. vulgaris*, *Bac. mesentericus*, molti eumiceti, ecc.) e specie anaerobie, che crescono bene solo in assenza dell'aria (*Bac. amylobacter* e altri fermenti butirrici, *Bac. felsineus*).

b) Microbi capaci di decomporre le sostanze cellulosiche, determinandone la scissione idrolitica seguita da fenomeni fermentativi od ossidativi, con produzione di acidi grassi, alcoli, eteri ed altri composti organici relativamente semplici: acqua, anidride carbonica, idrogeno, metano, ecc. Anche qui vanno segnalati schizomiceti aerobi, tra cui specialmente importanti la *Cytophaga Hutchinsoni* e altre specie dei generi *Cytophaga*, *Celvibrio*, *Celfalcicula*, ecc. e specie anaerobie, il *Bac. fossicularum* e il *Bac. methanigenes* di Omelianski; inoltre intervengono nel processo molti eumiceti, actinomiceti, probabilmente anche protozoi.

c) Microbi decomponenti i materiali amilacei ed altri polisaccaridi, gli zuccheri, le sostanze tanniche, glucosidi, gli acidi organici, gli alcoli, i grassi, ecc. Sono specie schizomicetiche ed eumicetiche, numerosissime. I fenomeni di mineralizzazione da esse determinati hanno ora il carattere di processi ossidativi che possono raggiungere il completo passaggio della sostanza organica ad acido carbonico ed acqua, ora il carattere di processi fermentativi i più varî, come causa dei quali si sogliono distinguere i varî gruppi dei fermenti lattici, dei fermenti butirrici, dei fermenti acetici, dei fermenti propionici, dei fermenti alcolici, ecc., a seconda che l'acido lattico od il butirrico o l'acetico o il propionico o l'alcole etilico, ecc., predominano nei prodotti dell'attività di tali microrganismi.

d) Microbi decomponenti le proteine e i loro prodotti di demolizione con produzione di aminoacidi, basi azotate, acidi grassi, scatolo, indolo, fenolo, ammoniaca, idrogeno solforato, anidride carbonica, ecc. (*Bac. septicus*, *Bac. putrificus*, *Bac. vulgaris*, *Bac. subtilis*, *Pseudom. fluorescens*, eumiceti, actinomiceti, ecc.).

e) Microbi che attaccano i prodotti di degradazione delle sostanze proteiche emessi dagli organismi animali con le urine, e cioè gli urobatteri idrolizzanti l'urea a carbonato ammonico, altri schizomiceti (come il *Bac. acidi urici*) che decompongono l'acido urico a carbonato ammonico e acido carbonico, ed altri (tra cui anche alcuni urobatteri) che trasformano l'acido ippurico in acido benzoico e glicocola; ossidano l'acido benzoico, e dalla glicocola producono ammoniaca ed anidride carbonica.

Tutti questi processi degradativi, nei quali la funzione dei microbi è di regola accompagnata da quella di altri organismi edafici e dalla attività autolitica delle cellule vegetali ed animali, contribuiscono alla produzione dell'*humus*, e sono fondamentali per la fertilità del terreno.

Azioni microbiche sui costituenti minerali del terreno. Efficace è l'attività dei microbi sui costituenti inorganici del terreno, e degna di attenzione è l'azione disagregante e solubilizzante delle sostanze acide derivanti dal ricambio microbico. Per es. è stato dimostrato che una rilevante solubilizzazione dei fosfati è determinata dall'acido carbonico e dagli altri acidi organici ed inorganici prodotti da molti schizomiceti ed eumiceti del suolo; nè minore importanza ha, con meccanismo del tutto analogo, la solubilizzazione dei carbonati e silicati alcalini e terrosi, di alcuni composti di ferro, di manganese, ecc. Non meno significativa è la partecipazione attiva della flora microbica del terreno ai processi ossidativi e riduttivi sui costituenti inorganici del terreno (ossido ferrico e ferroso, solfuro e solfati, idrati di manganese e così via). Ma particolare interesse presenta lo studio dei rapporti tra la vita microbica ed il ciclo dell'azoto. Poichè questo elemento nei processi di decomposizione della sostanza organica finisce coll'assumere la forma di ammoniaca ed in parte può forse anche raggiungere forma elementare, si ritiene generalmente che molto importante sia a questo punto l'intervento di due gruppi microbici: i *nitrificanti* e gli *azotofissatori*.

Microbi nitrificanti. Winogradsky ha dimostrato che il processo di nitrificazione dell'ammoniaca nel terreno è dovuto all'attività simbiotica dei *microbi nitrosi* (*Pseudom. europaea*, *Pseudom. javanica*, *Microc. nitrosus*, ecc.) che ossidano l'ammoniaca ad acido nitroso, e dei *microbi nitrici* (*Bac. nitrobacter*) che ossidano l'acido nitroso a nitrico. Essi sono diffusissimi in natura e si isolano facilmente dai terreni di normale costituzione fisico-chimica. Nessun risultato pratico hanno dato i tentativi di eccitare l'attività nitrificante del suolo mediante inoculazione di colture pure di tali microrganismi.

Microbi denitrificanti. Un'azione in contrasto con quella dei nitrificanti possono esercitare alcuni microbi che nelle loro colture artificiali appaiono capaci di decomporre i nitrati ad ossido di azoto ed azoto. A questi microbi denitrificanti si è data in addietro molta importanza come agenti dannosi per la fertilità del terreno, ove potrebbero determinare perdite più o meno gravi della riserva di azoto utilizzabile dalle piante. Questo pericolo esiste forse in casi speciali (p. es. terreni molto umidi o addirittura sommersi trattati con dosi eccessive di nitrati), ma nel suolo di normale costituzione e non sottoposto ai trattamenti irrazionali, sembra ormai accertato che difficilmente possono aversi perdite di azoto per denitrificazione. L'opinione opposta è probabilmente basata su esperimenti nei quali non erano per nulla riprodotte le condizioni naturali del terreno agrario o si interpretava erroneamente come liberazione dell'azoto dai nitrati, quella che era soltanto la loro

riduzione ad ammoniaca o la loro assimilazione da parte dei microbi del suolo; due fatti questi che non rappresentano una perdita, ma una semplice trasformazione o immobilizzazione dell'azoto, che può in seguito essere ulteriormente elaborato nel modo più conveniente.

Microbi azotofissatori. Dopo la dimostrazione data da Berthelot (1885) che il guadagno spontaneo di azoto rilevabile in molti terreni sarebbe dovuto alla presenza di microbi capaci di assimilare l'azoto elementare dell'atmosfera, Winogradsky (1893) ha isolato dal terreno un fermento butirrico anaerobio azotofissatore (*Clostridium Pastorianum*), Beijerinck (1901) e altri vi hanno trovato alcuni schizomiceti aerobi dotati della medesima attività (*Azotobacter chroococcum*, *Az. agile*, *Az. vitreum*, ecc.), e in seguito è stato riconosciuto che moltissimi microbi hanno il potere di utilizzare l'azoto elementare. Attualmente le opinioni in proposito dei batteriologi sono piuttosto controverse; Greaves e Carter considerano il potere azotofissatore come una proprietà di quasi tutti i microbi del suolo (ma tale affermazione si basa su esperimenti evidentemente fallaci); Winogradsky attribuisce solo agli azotobatteri e forse in qualche caso ai clostridi, una reale importanza nel fenomeno naturale dell'azotofissazione; De' Rossi, pur ammettendo che gli azotobatteri sono capaci di accumulare azoto nei terreni nutritivi artificiali, ove li coltiviamo, dubita molto che essi nelle loro normali condizioni di vita nel suolo possano esercitare un'azione degna di nota. Tuttavia i procedimenti finora consigliati per la fertilizzazione del terreno mediante inoculazione di azotobatteri o di altri pretesi microbi azotofissatori, non hanno dato risultati utili.

Microbi e fertilità del terreno. Le ricerche finora eseguite circa i rapporti della produttività del suolo con il numero dei suoi microrganismi, con la loro attività decomponente, con l'attività dei microbi nitrificanti, degli azotofissatori, ecc., se non hanno dato di per sé sole risultati positivi, hanno però dimostrato che sicuri dati non possono nemmeno esser tratti dalla semplice considerazione dei caratteri fisico-chimici, ed hanno quindi messo in evidenza la necessità di stabilire su salde basi un opportuno coordinamento delle ricerche fisico-chimiche con quelle microbiologiche, per dedurne la più esatta cognizione dello stato del terreno e trarne le più sicure induzioni circa i mezzi atti ad accrescerne la fertilità. Tali ricerche hanno poi confermato che l'andamento dei processi di trasformazione della materia nel suolo dipende, in larga misura, dalle cause che regolano lo sviluppo e l'attività dei microbi, e cioè dalla struttura e composizione del suolo medesimo, e dalle sue condizioni di aereazione, umidità, temperatura, ecc. Per apprezzare il valore dei trattamenti fisici e chimici del terreno (vari sistemi di lavorazione, irrigazione, concimazioni, sovescio, ecc.) non ci si può soltanto basare sulla considerazione dell'influenza diretta che le modificate condizioni dell'ambiente possono esercitare sulle piante, ma si deve altresì tener conto dell'azione indiretta dovuta alle modificazioni delle attività microbiche.

5. Fertilizzazione

Restituzione al terreno della fertilità. La pratica antichissima della fertilizzazione del suolo — correzioni e concimazioni — s'informò già in antico al concetto fondamentale della restaurazione e della restituzione della fertilità del terreno menomata dalle colture. Col sorgere e col chiarirsi delle dottrine chimiche e fisiologiche delle correzioni e delle concimazioni, il concetto stesso ebbe ancora parte del tutto preminente nella formazione e nella diffusione della dottrina e della pratica rinata della fertilizzazione del suolo. Oggi, oltre che dalle direttive chimiche e fisiologiche e dal concetto di restituzione, la dottrina e la pratica delle concimazioni prende norma da un criterio economico, che riassume in sè e sovrasta talora gli stessi criteri chimici, fisiologici e storici. Se può trattarsi talora di restituire al terreno la fertilità perduta per mancata o deficiente restituzione, sempre la pratica obbedisce al concetto di esaltare la fertilità del terreno sino al limite economicamente conveniente, il che implica evidentemente talora una restituzione accresciuta e talora anche diminuita o nulla.

Il fondamento chimico-fisiologico si riassume nella necessità di fornire alla pianta, oltre all'acqua ed ai composti azotati, alcuni elementi minerali indispensabili: il *solfo*, il *fosforo*, il *magnesio*, il *potassio*, il *calcio*, il *ferro*. Non tutti hanno una stessa importanza dal punto di vista pratico. Di ferro sono di regola assai provvisti quasi tutti i terreni; anche il magnesio solo in casi rari appare deficiente; solfo, magnesio e ferro sono per di più contenuti in varia misura già nei concimi apportatori di fosforo, azoto e potassio. Infatti nei terreni normali ad elevato regime produttivo e intensamente concimati, le concimazioni sono di regola limitate all'apporto di tre o quattro soli elementi: l'*azoto*, il *fosforo*, il *potassio* ed ove occorra, il *calcio*, che sono perciò designati come *elementi di fertilità*. Nel determinare le dosi di concimi da somministrare ai singoli terreni ed alle singole colture, sul criterio informativo chimico-fisiologico, prevale il *criterio economico*. Dei criteri preferenziali circa la forma di combinazione più utile pei diversi terreni e per le diverse colture — *azoto nitrico*, *ammoniacale*, *organico*, *fosfati solubili ed insolubili*, *pirofosfati*, ecc. — sarà detto più oltre (v. pag. 54 e segg.).

Ammendamenti e correttivi. Nella pratica della fertilizzazione del suolo sono indicati come *ammendamenti* i mezzi atti a migliorare le qualità del terreno semplicemente nei riguardi fisico-meccanici; come *correttivi* (v. pag. 57) le sostanze atte principalmente a correggere la reazione impropria del terreno e come *concimi* i prodotti che recano al terreno uno o più elementi di fertilità, utili agli effetti nutritivi. Non mancano prodotti fertilizzanti dotati ad un tempo di azione correttiva e concimante.

Concimi semplici e complessi. Sono *concimi semplici* quelli che contengono un solo elemento di fertilità — fosforo, azoto, potassa, calce — e *con-*

cimi complessi quelli che contengono più d'uno di tali elementi. A seconda altresì del loro modo di preparazione e della loro provenienza, i concimi vengono distinti in *naturali, artificiali, organici, inorganici, sintetici*, ecc.

Reazione dei concimi. I concimi diversi che l'agricoltore affida al terreno hanno, talora, reazione chimicamente neutra: così ad esempio, il nitrato sodico, il nitrato ammonico, il solfato ammonico, il solfato potassico e così via. Altri hanno reazione acida — così il perfosfato minerale — ed altri reazione alcalina — così le scorie Thomas, la calciocianamide ed il salino potassico. Entro limiti ristretti, ed a parte le influenze d'altra natura, l'acidità e l'alcalinità chimica dei concimi può talora giovare in senso correttivo sui terreni. I costituenti diversi dei concimi salini che noi somministriamo alle colture, non sono da queste utilizzati in eguale misura; dal nitrato sodico la solfato assorbe acido nitrico (azoto) in misura assai maggiore del sodio; dal nitrato ammonico la pianta assorbe ammoniaca (azoto) in misura assai maggiore dell'acido solforico. Nei due casi, l'accumulo di soda o di acido solforico nel terreno ha o può avere influenze sensibili sul suo comportamento agrario. Si usa dire che il nitrato sodico è *fisiologicamente alcalino*, mentre il solfato ammonico è *fisiologicamente acido*. Sono concimi fisiologicamente alcalini il *nitrato sodico*, il *nitrato calcico*, la *calciocianamide*, le *scorie*; sono fisiologicamente acidi il *solfato ammonico*, il *solfato* ed il *cloruro potassico*; sono fisiologicamente neutri, o sono comunque da considerarsi tali ai fini pratici, il *nitrato ammonico*, il *nitrato potassico*, il *fosfato ammonico*. Nella concimazione dei terreni, dotati di reazione anomala (acida od alcalina), l'agricoltore trae sovente profitto dall'acidità o dall'alcalinità fisiologica dei diversi concimi; somministrando i concimi fisiologicamente alcalini ai terreni acidi, ed i concimi fisiologicamente acidi ai terreni alcalini, l'agricoltore trae utile partito della facoltà correttiva insita nei concimi ed evita di aggravare il vizio di fertilità — reazione anomala — preesistente nel terreno.

Forme di combinazione degli elementi di fertilità. Le varie forme di combinazione degli elementi di fertilità si comportano in modo diverso nei riguardi dei diversi terreni e delle diverse colture. Nei riguardi dei concimi azotati le piante sono in grado di attingere l'azoto necessario ai loro bisogni tanto ai nitrati — *azoto nitrico* — che ai sali ammoniacali — *azoto ammoniacale* — che ad alcune forme semplici di composti organici — urea, ad esempio (*azoto amidico*). La natura del terreno ed anche il tipo di coltura consigliano qualche volta di preferire l'una o l'altra delle forme possibili. I nitrati in genere — *nitrato sodico*, *nitrato calcico*, *nitrato ammonico* — ed anche l'urea, che deriva per rapida trasformazione della cianamide nel terreno, non sono fissati dal terreno e agiscono pertanto con grande prontezza; sono peraltro facilmente dilavabili dalle acque meteoriche o d'irrigazione; ond'è che vengono solitamente somministrati frazionatamente e nel momento stesso del

bisogno. Nei terreni sommersi (risaie) i nitrati sono esposti, oltre che al pericolo del dilavamento, anche al pericolo della denitrificazione (terreni riducenti). L'urea, quando non sia come tale assorbita dalla vegetazione, si trasforma rapidamente nel terreno in carbonato ammonico e subisce la sorte dei sali ammoniacali. I nitrati di sodio e di calcio sono fisiologicamente alcalini; il nitrato sodico particolarmente somministrato a dosi elevate, tende ad *incrostare* i terreni argillosi; in ogni caso le alte dosi concorrono a correggere l'acidità dei terreni o ad accrescerne l'alcalinità. I sali ammoniacali - *solfato ammonico, nitrato ammonico, fosfato ammonico* - sono per contro intensamente assorbiti dal terreno e sono pertanto sottratti all'azione dilavante delle acque meteoriche e superficiali; ciò rende la loro azione fertilizzante alquanto più lenta, ma più durevole nel tempo. I sali ammoniacali vengono pertanto somministrati alle colture anche molto tempo avanti la loro utilizzazione effettiva. In alcuni terreni, in cui la nitrificazione non si compie per eccesso di acidità o per difetto d'aria (risaia), l'utilizzazione avviene in modo diretto. Nei terreni normali e quando non difettino le condizioni propizie - aereazione, temperatura, umidità, reazione - i sali ammoniacali si convertono lentamente in nitrati e seguono pertanto il comportamento chimico e fisiologico dei nitrati. Il solfato ammonico è fisiologicamente acido e in dosi alte e ripartite accresce l'acidità dei terreni o ne corregge l'alcalinità. Il nitrato ammonico, il fosfato biammonico, il carbonato ammonico, sono fisiologicamente neutri. La cianamide e l'urea, che ne deriva per trasformazione immediata, hanno inizialmente comportamento analogo ai nitrati; successivamente comportamento analogo ai sali ammoniacali. Sono fisiologicamente neutri. I concimi azotati organici di tipo più complesso - *letame, sangue, crisalidi, panelli, cuoio, ecc.* - liberano più o meno lentamente il loro azoto organico attraverso il duplice processo di ammonizzazione e di nitrificazione. Frazioni talora anche relativamente cospicue di tale azoto rimangono in alcuni casi inassimilabili.

Nei riguardi dei fosfati, i fosfati (ortofosfati) solubili - *perfosfato, fosfato biammonico* - sono intensamente assorbiti dal terreno, ma rimangono pure in tale stato rapidamente accessibili alla vegetazione. I pirofosfati non sono assorbiti direttamente dalla vegetazione, ma trovano nel terreno le condizioni propizie per la loro conversione in ortofosfati. I fosfati insolubili e di carattere colloidale - come il fosfato bicalcico precipitato - sono utilizzati interamente dalla vegetazione, sebbene non così rapidamente come i fosfati solubili. Anche i fosfati delle ossa, sebbene di natura ossiapatitica, si comportano come i fosfati colloidali, forse in ragione della loro estrema finezza. I fosfati insolubili e cristallini di natura apatitica, presentano azione fertilizzante assai diversa a seconda della loro natura. Le ossiapatiti, che formano la parte maggiore delle fosforiti più recenti - la *collofanite* dei petrografi - quando siano distribuite sul terreno allo stato di altissima suddivisione, hanno azione fertilizzante sensibile sui terreni acidi, ma non mai così

alta da uguagliare quella dei fosfati solubili e colloidali. Le fosforiti di carattere cristallino, ricche di fluoroapatite, sono pressochè inerti nel terreno, anche se di carattere acido. I fosfati tetrabasici ed i silicofosfati di origine termica – contenuti nelle scorie ed in alcuni fosfati greggi trattati termicamente – sono assai facilmente idrolizzabili nel terreno e si comportano pertanto come fosfati solubili e colloidali.

I sali potassici – *solfato, cloruro, nitrato, carbonato* – sono dotati di attività piena nel terreno. I silicati contenenti potassio – feldspato, miche, leucite, ecc. – sono dotati di attività varia, ma sempre inferiore a quella dei sali solubili. Solo la leucite può in qualche caso gareggiare con essi. Il *carbonato magnesiacio* delle magnesiti e della dolomia è dotato di elevatissima stabilità nel terreno; non è pertanto atto nè a correggere l'acidità del terreno, nè ad apportare magnesio ai terreni deficienti di tale elemento.

Concimazioni nei riguardi agrari. Concimazioni azotate. Costituiscono uno degli strumenti più efficienti dell'esaltazione della fertilità del terreno e della produzione agraria. Insieme con l'accresciuto rigoglio vegetativo, le concimazioni azotate inducono in generale un ritardo nelle singole fasi vegetative e soprattutto nella maturazione, da cui risulta un allungamento del ciclo produttivo. Notevole è l'effetto ritardante nel processo di lignificazione dei tessuti, che riesce prezioso in qualche caso (orticoltura) e riesce dannoso in altri casi, in quanto espone la pianta ai danni delle inclemenze atmosferiche e soprattutto delle malattie parassitarie. È infatti a tutti noto che le laute concimazioni azotate – non integrate da adeguate concimazioni fosfatiche e potassiche – predispongono la coltura frumentaria all'allettamento precoce e all'invasione delle ruggini. Le nuove razze elette precoci hanno innalzato il limite di tolleranza, ma non lo hanno abolito. Le frutta e gli ortaggi, l'uva e gli agrumi in particolar modo, trattati con laute concimazioni azotate, sono in genere più acquosi, meno sapidi e meno serbevoli. Il tabacco riesce in genere meno pregevole e meno combustibile.

Concimazioni fosfatiche. Adempiono al duplice scopo di sopperire ai bisogni nutritivi fosfatici delle piante e spiegano nel contempo un'utile azione regolatrice sull'attività fisiologica delle piante stesse. Esse inducono di regola un'abbreviazione nel ciclo vegetativo delle colture, che risulta da una ripresa primaverile lievemente ritardata e da una maturazione lievemente anticipata. Il che sottrae le piante ad alcune influenze nefaste dei geli tardivi e delle precoci siccità (*stretta*). Esse accelerano in genere la lignificazione dei tessuti meccanici e conduttori, il che migliora le qualità meccaniche dei tessuti e la loro resistenza al gelo ed ai parassiti. Le concimazioni fosfatiche stimolano per di più lo sviluppo dell'apparato radicale, che agevola alla pianta la provvista dell'acqua e degli alimenti. Nelle colture cerealicole è palese altresì l'influenza favorevole delle concimazioni azotate sull'accestimento. Si accrescono per azione dei fosfati il numero dei culmi fertili e si migliorano

insieme il peso specifico dei grani e la panificabilità delle farine. Nei riguardi delle colture foraggere, la copia di fosforo induce una maggior ricchezza fosfatica dei foraggi; ed è risaputo che la povertà fosfatica dei foraggi è tra le cause prime del rachitismo e dell'osteomalacia degli animali domestici ed influisce anche dannosamente sulle qualità nutritive ed industriali del latte.

Concimazioni potassiche. Influiscono in genere assai favorevolmente sull'intero metabolismo vegetale; i tessuti più turgidi presentano una più elevata attività funzionale ed una maggior resistenza alle gelate ed alle malattie parassitarie. Le frutta, e particolarmente l'uva e gli agrumi, riescono più saporite, più zuccherine e meglio serbevoli. I tessuti lignificano più rapidamente, il che accresce la resistenza dei tessuti di sostegno. Particolarmente sensibili al beneficio delle concimazioni potassiche sono le piante amilifere (patata) e le zuccherine (bietola zuccherina). Le laute concimazioni potassiche al tabacco ne accrescono il pregio e la combustibilità, correggendo talora in parte l'influenza sfavorevole delle concimazioni azotate.

Correttivi. Per i terreni acidi. La correzione dei terreni soverchiamente acidi viene praticamente effettuata con l'impiego di *ossido di calcio* (CaO) e dei suoi derivati alcalini — *idrato di calcio* ($Ca(OH)_2$) e *carbonato di calcio* ($CaCO_3$).

CALCE VIVA. Contiene dal 90 al 95 % di *ossido di calcio* (CaO); (*calci grasse*) rappresenta in molti casi il correttivo più economico per i terreni acidi. A causa della sua alta concentrazione, è il correttivo che può affrontare i più lunghi trasporti o, ciò che torna lo stesso, che ha la più vasta sfera economica d'influenza. La *calce in zolle* si lascia sfiorire in cumuli sul campo e si distribuisce poi in modo uniforme.

CALCI MAGRE. Contengono frazioni cospicue (dal 10 al 20 %) di *ossidi di magnesio* (MgO). Sono valutate solo in base al contenuto di ossido di calcio.

Le fabbriche di calce destinano agli usi agrari la *calce polverulenta* di rifiuto, che contiene le ceneri del combustibile dei forni a calce. Il tenore in *ossido di calcio* (CaO) scende a 80-90 %: il prezzo è di solito conveniente.

CALCE RESIDUA DELLA PREPARAZIONE DELL'ACETILENE. È un ottimo correttivo, sebbene assai sovente la sua umidità ne limiti la convenienza di trasporto. Sono da escludere dall'impiego agrario le *calci* contenenti soverchie quantità di magnesio (*calci dolomitiche*) anzitutto perchè la magnesia è pressochè inerte ai fini correttivi e, in secondo luogo, perchè un contenuto soverchio di magnesia nel terreno può riuscire dannoso alla vegetazione.

CARBONATO CALCICO. Nelle sue diversissime forme, costituisce l'altro materiale correttivo di più diffuso impiego. Il calcare, finemente polverizzato, è ceduto talora a buone condizioni dall'industria marmifera; è necessario che la finezza sia elevata affinchè il materiale sia atto a spiegare la sua virtù correttiva. La ricchezza in *ossido di calcio* (CaO) di rado supera il 50 %, ond'è che i trasporti riescono piuttosto onerosi nei confronti con la calce.

CALCE DI DEFECAZIONE. Deriva dall'industria saccarifera ed è essenzialmente costituita da *carbonato calcico precipitato* (*ossido di calcio 35-40%*). Per la sua finezza, costituisce un eccellente materiale correttivo. Allo stato umido il contenuto in acqua (35-40 %) ne limita grandemente la possibilità dei trasporti.

POLVERE DELLE STRADE. Proveniente da pietrisco calcare, può occasionalmente offrire un discreto materiale correttivo.

MARNE O ARGILLE CALCARI. Quando contengono una frazione cospicua — oltre il 30-40 % — di carbonato calcico, possono essere usate assai utilmente quali correttivi; la loro possibilità d'impiego è peraltro dominata dalla brevità o dalla facilità dei trasporti, trattandosi sempre di materiali relativamente diluiti. In ogni caso, l'efficacia di un correttivo calcareo è da commisurare al contenuto effettivo in *ossido di calcio* (CaO) libero o sottoforma di carbonato. Le dosi di correttivo da impiegare non sono costanti, ma variano col *bisogno in calce* del terreno ed anche col periodo di somministrazione. Per somministrazioni periodiche (10-20 anni) s'impiegano anche 20-50 q per ha; ed in quantità proporzionalmente maggiori per i correttivi più diluiti.

Per i terreni alcalini. Ci si vale essenzialmente del *gesso* ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) finemente macinato. Nella correzione fondamentale di un terreno alcalino nell'atto della messa a coltura, il gesso è talora impiegato nella dose di 10-15 q per ha. Il perfosfato minerale, che contiene una dose cospicua di solfato calcico — dal 30 al 40 % — associa all'azione fertilizzante, una spiccata azione correttiva sui terreni alcalini. Sono pure dotati di azione correttiva i solfati di ferro e di alluminio ed il solfo elementare (*fiore di zolfo*), il quale si ossida nel terreno ad anidride solforosa, ed infine ad acido solforico; l'impiego di questi correttivi è peraltro limitato da ovvie ragioni economiche.

Concimi. L'agricoltore d'un secolo fa aveva scarsa scelta fra i concimi allora in uso: letame e ceneri. Ancora un cinquantennio addietro le dita di una mano bastavano a noverare i concimi disponibili: letame, nitrato cileno, polvere d'ossa, perfosfato e sali potassici. L'ultimo decennio, caratterizzato dal fiorire dell'industria degli azotati sintetici in ogni Paese, ha visto moltiplicarsi i concimi nuovi, sotto l'impulso degli svariati bisogni dell'agricoltura e delle nuove possibilità aperte dai moderni processi tecnici di preparazione. La selva dei concimi nuovi è già tanto numerosa che l'agricoltore s'orienta ormai solo con una certa fatica nella scelta, nella valutazione e nell'impiego della composizione e della proprietà. Delle serie dei concimi nuovi ed antichi diamo un'illustrazione diagrammatica (v. tavola a colori).

Dai quattro fondamentali elementi di fertilità: l'*azoto*, il *fosforo*, la *potassa* e la *calce* derivano quattro gruppi di concimi: *azotati*, *fosfatici*, *potassici* e *calcari*, cui è da aggiungere un quinto gruppo di *concimi complessi* in quanto contengono *due, tre od anche quattro* elementi di fertilità. Nei riguardi del-

l'origine, i concimi vengono distinti in *organici* o *naturali* ed in *chimici* o *artificiali*; designazioni, queste, piuttosto arbitrarie e improprie, ma giustificate ormai dall'uso generale.

1) Concimi azotati.

NITRATO SODICO. È concime fisiologicamente alcalino. Il sintetico come quello di origine cilena, contiene il 15-16 % di *azoto nitrico*.

NITRATO CALCICO. È ottenuto per azione dell'acido nitrico sintetico (ossidazione dell'ammoniaca) sul calcare; contiene il 13-14 % di *azoto nitrico*, oltre al 30 % circa di ossido di calcio (CaO) legato all'acido nitrico e atto, pertanto, ad apportare calcio nei terreni calcio-carenti. Nel nitrato calcico ordinario, sempre di origine sintetica, il titolo totale di azoto 15-16 % è raggiunto per addizione di piccole quantità (3-5 %) di *nitrato ammonico puro* (35 % di azoto). Esso contiene pertanto il 0,7-0,8 % di *azoto ammoniacale* accanto al 13,5-14 % di *azoto nitrico*. È concime fisiologicamente alcalino e dotato, di azione correttiva sui terreni acidi.

NITRATO POTASSICO. È preparato in Italia per azione dell'acido nitrico sintetico (ossidazione dell'ammoniaca) sul carbonato potassico; contiene il 14 % circa di *azoto nitrico* accanto al 30 % circa di *ossido di potassio*. È concime fisiologicamente neutro.

NITRATO AMMONICO PURO. È d'origine sintetica e contiene il 34-35 % circa di azoto totale, di cui una metà sotto forma *ammoniacale* e l'altra metà sotto forma *nitrica*. È concime fisiologicamente neutro. A causa della sua concentrazione elevata e anche per la sua elevata igroscopicità, il nitrato ammonico puro solo in linea eccezionale trova impiego diretto in agricoltura.

NITRATO AMMONICO DILUITO. È ottenuto per diluizione del *nitrato ammonico puro* con solfato calcico (gesso) o con *carbonato calcico*, allo scopo di ridurre il titolo in azoto totale al 15-16 %. L'azoto è ancora per una metà sotto forma *nitrica* e per l'altra metà sotto forma *ammoniacale*.

SOLFATO AMMONICO. Il consumo italiano è alimentato oramai in modo pressochè esclusivo dal solfato ammonico sintetico. Contiene il 20 % circa di *azoto ammoniacale* ed è concime fisiologicamente acido.

SOLFO-NITRATO AMMONICO. È d'origine sintetica e contiene *solfato ammonico* e *nitrato ammonico* in proporzioni equimolecolari. Contiene il 26 % di *azoto totale*, di cui $\frac{3}{4}$ (circa il 20 %) sotto forma *ammoniacale* e $\frac{1}{4}$ (circa il 6 %) sotto forma *nitrica*. Presenta un'acidità fisiologica che peraltro non è che una metà di quella del solfato ammonico.

FOSFATO BIAMMONICO. È preparato in Italia, saturando l'acido fosforico (ottenuto dalle fosforiti per via umida), con ammoniaca sintetica. Contiene il 18 % circa di *azoto ammoniacale* accanto al 48-50 % circa di *anidride fosforica* solubile. La tenue frazione di anidride fosforica insolubile in acqua, ma

solubile in citrato ammonico, deriva da una lieve aggiunta di fosfato bicalcico per uniformare i titoli. È concime fisiologicamente neutro.

CALCIOCIANAMIDE. È d'origine sintetica e contiene il 20-21 % di *azoto organico* (*amidico*) che nel terreno si tramuta prontamente in *azoto ammoniacale*. Accanto all'azoto contiene il 60 % circa di *ossido di calcio* (CaO) totale, in parte libero (circa il 20 %) e in parte combinato organicamente, ma che diventa libero nella trasformazione che la calciocianamide subisce nel terreno. Il concime è perciò dotato di azione correttiva singolarmente spiccata. È concime fisiologicamente alcalino. Il concime viene oggi di regola messo in commercio in sacchi da 75 kg, che contengono pertanto da 15 a 16 kg di azoto per ogni sacco, pari cioè al contenuto di un sacco di 100 kg col titolo 15-16 %. Ciò ha consentito di ridurre l'onere di trasporto, lasciando immutata la definizione legale del prodotto e le consuetudini commerciali.

2) Concimi fosfatici.

FOSFORITE. Le fosforiti o fosfati greggi, che sono la materia prima per la preparazione dei perfosfati, non sempre sono adatte all'impiego diretto come concimi fosfatici. Devono concorrere a tal uopo alcune condizioni, tra cui primeggiano: il carattere amorfo (*collofanitico*) del fosfato calcico in esse contenuto (il fosfato calcico *apatitico* è pressochè spoglio di azione fertilizzante); lo stato di estrema suddivisione della fosforite; l'acidità spiccata del terreno a cui il fosfato viene somministrato. In assenza di una qualsiasi di tali condizioni, l'azione fertilizzante della fosforite si annulla. Le fosforiti destinate all'impiego diretto contengono, di regola, dal 28 al 35 % di *anidride fosforica* insolubile. Accanto a tale contenuto di fosfato tricalcico, le fosforiti contengono dall'11 al 30 % di *carbonato calcico*, a seconda della provenienza. La presenza di carbonato calcico conferisce alle fosforiti, e specie alle fosforiti ricche di carbonato, discrete proprietà correttive.

PERFOSFATI MINERALI. Si ottengono per trattamento dei fosfati greggi con acido solforico. Il titolo in anidride fosforica oscilla normalmente fra 14-16 % per i perfosfati ottenuti da fosforiti povere, fra il 16-18 % per i perfosfati ottenuti da fosforiti ricche, di *anidride fosforica* solubile in acqua e in citrato ammonico. Non sono infrequenti, specie tra i perfosfati essiccati, i titoli del 20 %. La frazione solubile in acqua oscilla fra gli 8 e 9 decimi del titolo in acqua e citrato. Il prodotto contiene altresì una frazione cospicua (40-50 %) di *solfato calcico* (*gesso*) per cui è dotato di azione correttiva sui terreni alcalini. Il prodotto ha reazione acida, ma è fisiologicamente alcalino.

PERFOSFATO D'OSSA. Nei perfosfati d'ossa, accanto al 16-18 % di *anidride fosforica* solubile in acqua e citrato ammonico, esiste una tenue percentuale — dall'1 al 2 % — di *azoto organico*, di natura proteica (*osseina*), ma facilmente accessibile alla vegetazione.

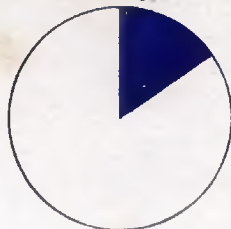
COMPOSIZIONE CHIMICA DEI CONCIMI PIÙ USATI

NITRATO SODICO



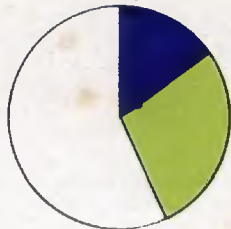
Azoto nitrico 15,5%

NITRATO CALCICO



Azoto totale 15 %
Azoto nitrico 13,5 %
Azoto ammoniacale 1,5 %

NITRATO POTASSICO



Azoto nitrico 14 %
Potassa (ossido) 46 %

NITRATO AMMONICO



puro
Azoto totale 33-35 %
1/2 nitrico
e 1/2 ammoniacale

NITRATO AMMONICO



diluito con gesso
Azoto totale 15-16 %
1/2 nitrico
e 1/2 ammoniacale

NITRATO AMMONICO



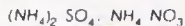
diluito con carbonato
calcico
Az. tot. 15-16 %
1/2 nit. 1/2 amm.
Calce (ossido) 25-26 %

SOLFATO AMMONICO



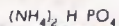
Azoto
ammoniacale 20-21 %

SOLFONITRATO AMMONICO



Azoto totale 26 %
1/4 nitrico
e 3/4 ammoniacale

FOSFATO BIAMMONICO



Azoto ammoniacale 20 %
Anidride fosforica 50 %

CALCIOCIANAMIDE
 Ca CN_2



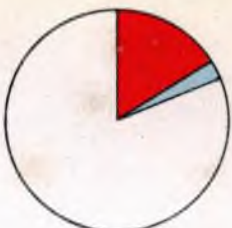
Azoto organico 20%
Calce (ossido) 45%

PERFOSFATO MINERALE



Anidride fosforica 15-18%
solubile

PERFOSFATO D'OSSA



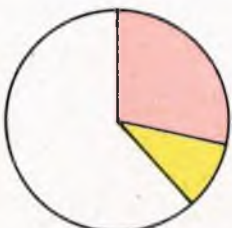
Anidride fosforica 15-18%
Azoto organico 1-2%

SCORIE THOMAS



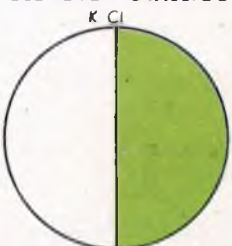
Anidride fosforica 18-20%
Calce (ossido) 40-50%

FOSFORITI



Anidr. fosfor. tot. 30-36%
Calce (ossido) 5-15%

CLORURO POTASSICO



Potassa (ossido) 50-52%

SOLFATO POTASSICO



Potassa (ossido) 48-50%

K A I N I T E



Potassa (ossido) 14%

SALINO POTASSICO



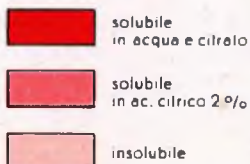
Potassa (ossido) 48-50%

ELEMENTI DI FERTILITÀ (colori convenzionali)

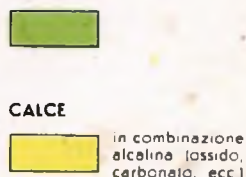
AZOTO



ANIDRIDE FOSFORICA



POTASSA



CALCE

in combinazione
alcalina (ossido,
carbonato, ecc.)

Composizione dei concimi di più largo impiego

	Azoto N				Anidride fosforica P ₂ O ₅			Potassa K ₂ O
	Nitrico	Ammoniaca	Organico	Totale	Solubile in acqua e citrato	Solubile in acido citrato 2 %	Totale	
Nitrato ammonico puro	17.5	17.5	—	35	—	—	—	
Nitrato ammonico diluito	7.5	7.5	—	15	—	—	—	
Nitrato sodico	15-16	—	—	15-16	—	—	—	
Nitrato calcico puro	12-13	—	—	12-13	—	—	—	
Nitrato calcico commerciale	14.3	0.7	—	15	—	—	—	
Nitrato potassico	13.5	—	—	13.5	—	—	46	
Solfato ammonico	20	20	—	26	—	—	—	
Solfonitrato ammonico	6.5	19.5	—	18	46-47	—	—	
Fostato biammonico	—	18	20-21	20-21	—	—	—	
Calcioammonide	—	—	—	—	—	—	—	
Fostati greggi	—	—	—	—	12-20	—	26-40	
Perfosfati	—	—	—	—	13-21	—	15-22	
Polvere d'ossa	—	—	0.9-1.8	0.9-1.8	—	—	22-27	
Perfosfati d'ossa	—	—	1.3-1.4	1.3-1.4	5-8	—	13-15	
Scorie basiche	—	—	—	—	—	16-18	18-20	
Fosfati precipitati	—	—	—	—	30-35	—	30-35	
Solfato potassico 96 %	—	—	—	—	—	—	52.7	
Solfato potassico 90 %	—	—	—	—	—	—	48-49	
Cloruro potassico 80-85 %	—	—	—	—	—	—	50-52	
Sali potassici greggi 48 %	—	—	—	—	—	—	38-40	
Kaimite	—	—	—	—	—	—	12-13	
Salino potassico	—	—	—	—	—	—	35-40	
Leucite	—	—	—	—	—	—	16-18	
Generi diverse	—	—	—	—	—	—	5-35	
Deiezioni animali	—	0.1-1.2	—	0.1-1.2	—	—	0.3-2	
Letame	—	0.3	—	0.5	—	—	0.1-0.4	
Guani	—	3-4	9-10	12-14	—	—	0.2-0.3	
Sangue secco	—	—	—	10-13	—	—	9-10	
Cuoio torrefatto	—	—	6-8	6-8	—	—	0.5-1.5	

SCORIE THOMAS. Sono un sottoprodotto dell'industria dell'acciaio. Contengono dal 16 al 20 % di anidride fosforica totale, di cui una frazione cospicua – 80-90 % – è solubile in soluzione di acido citrico al 2 % (reattivo di Wagner). Trattandosi di prodotto insolubile in acqua, la sua attività è in relazione alla finezza di macinazione. Il prodotto contiene inoltre dal 40 al 50 % di *ossido di calcio* (CaO) il che gli conferisce virtù correttive.

FOSFATO BIAMMONICO (v. pag. 59).

3) Concimi potassici.

CLORURO POTASSICO. È ottenuto dalla lavorazione dei sali potassici dei depositi salini di Alsazia e di Stassfurt. Contiene dal 50 al 52 % di *ossido di potassio* (purezza 80-85 %). È concime fisiologicamente acido.

SOLFATO POTASSICO. È ottenuto dalla lavorazione dei sali potassici dei depositi di Stassfurt. Contiene dal 48 al 50 % di *ossido di potassio*. È concime fisiologicamente acido.

SALI POTASSICI. Trovano impiego in agricoltura anche sali potassici impuri contenenti il 30 o il 40 % di *ossido di potassio*, sotto forma di cloruro potassico.

KAINITE. Miscela salina che contiene dal 12 al 14 % di *ossido di potassio*.

NITRATO POTASSICO (v. pag. 59).

SALINO POTASSICO. È il prodotto dell'incenerimento dei residui di melasso fermentato e contiene il 36-40 % circa di *ossido di potassio*, per la parte maggiore sotto forma di *carbonato potassico*, e in misura minima sotto forma di *cloruro* e di *solfato potassico*. L'alto contenuto in carbonato potassico conferisce al *salino potassico* anche qualche attitudine correttiva sui terreni acidi.

4) Concimi calcari.

I correttivi calcari sono evidentemente tutti dotati anche di azione concimante. Quando l'agricoltore debba provvedere ad una concimazione calcare, a parte ogni correzione del terreno, ricorre al *gesso* oppure ai concimi consueti ricchi di calce, come i perfosfati, la calciocianamide, il nitrato di calcio e così via.

Concimi complessi. Al gruppo dei concimi complessi di produzione industriale appartengono il *fosfato biammonico* (fosfo-azotato) ed il *nitrato potassico* (potassico-azotato) dei quali fu già fatto cenno nelle pagine precedenti. Al gruppo dei concimi complessi fosfo-azotati sono anche da ascrivere alcune miscele di *perfosfato* e *cianamide* che con nomi diversi vengono preparati per fini speciali, ma in limitata misura. Ben più importante è il gruppo dei concimi complessi di *origine organica*. Tra questi primeggiano per importanza le *delezioni* (umane e animali) ed il *letame* che deriva da esse. Una certa importanza, soprattutto storica, hanno i diversi tipi di *guano*.

Deiezioni animali. La composizione delle deiezioni liquide e solide degli animali domestici è estremamente varia, non solo per le diverse specie di animali, ma altresì in relazione ai vari regimi alimentari (v. tabella).

Composizione immediata e ricchezze fertilizzanti delle deiezioni animali (%)

	Acqua	Sostanze organiche	Ceneri	Azoto	Anidride fosforica	Potassa
<i>Bovini</i>						
Deiezioni solide.....	76-86	14-20	1.8-2.2	0.17-0.44	0.12-0.15	0.04-0.20
Deiezioni liquide.....	88-92	3.2-3.3	2.8-3.2	0.3-1.0	tracce	0.6-1.6
Deiezioni miste.....	80-84	10-12	2.1-2.4	0.34-0.44	0.1	0.3-0.6
<i>Equini</i>						
Deiezioni solide.....	70-76	21-23	3.0-3.5	0.40-0.55	0.3-0.5	0.1-0.3
Deiezioni liquide.....	79-92	6.8-7.0	3.1-3.2	1.5-2.6	assenza	0.9-1.6
Deiezioni miste.....	76-79	18-19	3.1-3.3	0.6-0.7	0.2-0.3	0.4-0.7
<i>Ovini</i>						
Deiezioni solide.....	57-73	24-37	3.5-3.7	0.5-0.7	0.3-0.6	0.1-0.4
Deiezioni liquide.....	86-90	5-6	3.2-6.0	1.3-2.5	0.01	2.1-3.3
Deiezioni miste.....	70-82	20-29	3.4-5.0	0.9-1.2	0.2-0.4	1.8-2.5
<i>Suini</i>						
Deiezioni solide.....	76-84	10-15	6.5-7.5	0.4-0.7	0.4-0.6	0.2-0.4
Deiezioni liquide.....	97.6-98.8	0.8-1.2	0.4-1.0	0.23-0.48	0.04-0.14	0.70
Deiezioni miste.....	82-90	5-10	3-4	0.37	0.28	0.3-0.5

L'impiego diretto delle deiezioni animali, liquide e solide, insieme o separatamente, ha carattere piuttosto eccezionale. Per ovvie ragioni tale impiego è possibile solo nei pascoli e nei prati permanenti, usando l'acqua come veicolo (*Irrigazione fertilizzante*). In genere, soprattutto quando si tratti di colture aratorie, lo spandimento delle deiezioni non può essere che periodico e discontinuo; si impone cioè la conservazione più o meno lunga delle deiezioni prodotte dal bestiame stabulato. Si ha così produzione di *letame*.

Lettiere. La natura e la composizione delle *lettiere* si riflettono necessariamente sul *letame* che da esse deriva. Il potere assorbente e i caratteri chimici delle *lettiere* più usate sono riassunti nella tab. a pag. 64.

Letame. Il *letame fresco*, che risulta dalla miscela fra le *deiezioni animali* (liquide e solide) e la *lettieria*, presenta naturalmente composizione assai diversa da caso a caso. Le cifre raccolte nella tab. a pag. 64 danno un'idea approssimata della composizione del *letame fresco* ottenuto in diverse condizioni.

L'impiego del *letame fresco* è del tutto eccezionale. In genere l'interramento di l. paglioso reca danno più che vantaggio alla fertilità del terreno.

Maturazione del letame sotto l'aspetto chimico. La maturazione del *letame* in concimaia si impone per ragioni ovvie. Per l'insieme dei processi microbiologici che si compiono durante la maturazione del *letame*, v. a pag. 49 e segg.

Caratteri e composizione centesimale di alcune lettiere più comunemente usate

	Potere assorbente Kg di acqua assorb. da 100 Kg di lettiera	Azoto %	Ceneri %	Anidride fosforica %	Potassa %
Paglia di frumento ..	220	0.48	3.51	0.22	0.63
Paglia di avena	228	0.56	5.73	0.28	0.16
Paglia di segale	—	0.40	2.80	0.20	0.86
Paglia di riso	—	—	9.80	—	—
Steli di granoturco ..	—	0.19	3.95	0.86	—
Steli di grano sarac. .	—	0.48	3.20	0.28	—
Zolle di frumento ..	—	0.72	—	0.40	0.84
Eriche	145	0.48	3.61	0.18	1.00
Ginestre	111	0.69	1.89	0.16	—
Felci	212	2.25	5.89	0.57	—
Foglie di pioppo ...	—	—	9.30	—	0.53
Foglie di faggio	200	0.30	5.74	0.24	0.80
Foglie di quercia. .	—	0.15	4.17	0.34	0.80
Foglie di pino	150-200	0.02	1.18	0.19	0.50
Segatura di quercia. .	400-450	0.54	—	0.04	0.70
Segatura di abete ..	400-450	0.16	—	0.03	0.40
Torba	570	1-2	10-20	tracce	tracce

Composizione centesimale del letame fresco di diversa origine

	Acqua	Sostanze organiche	Ceneri	Azoto	Anidride fosforica	Potassa	Autori
<i>Bovini</i>	81.8	16.4	1.8	0.34	0.13	—	BOUSSINGAULT
	77.5	—	—	0.34	0.16	0.40	WOLFF
	56-79	—	—	0.41-0.65	0.18-0.38	0.76-1.08	MÜNTZ
<i>Equini</i>	67.4	29.25	3.35	0.67	0.23	—	BOUSSINGAULT
	71.3	—	—	0.58	0.28	0.53	WOLFF
	57-64	—	—	0.44-0.48	0.29-0.32	0.56-0.84	MÜNTZ
<i>Ovini</i>	61.6	34.5	3.90	0.82	0.21	—	BOUSSINGAULT
	64.6	—	—	0.83	0.23	0.57	WOLFF
	65-68	—	—	0.51-0.76	0.26-0.62	1.26-1.71	MÜNTZ
<i>Suini</i>	72.8	23.30	3.90	0.78	0.20	1.69	BOUSSINGAULT
	72.4	—	—	0.45	0.19	0.60	WOLFF

Tra le trasformazioni d'indole istologica e chimica che il letame subisce durante la conservazione e maturazione, hanno particolare importanza la disintegrazione dei tessuti celluloseici e la trasformazione dell'azoto proteico (insolubile) e amidico (*urea*, *acido ippurico*, ecc.) in azoto ammoniacale. Alcune perdite di sostanze organiche e soprattutto di azoto, sono pressochè inevitabili. Le sostanze organiche subiscono per azione microbiocchimica una

scomposizione che mette capo a prodotti gassosi e volatili diversi, come *metano*, *idrogeno*, *anidride carbonica*, ecc.

Dati analitici sulla composizione del letame fresco e del letame maturo

LETAMI	Acqua	Azoto	Anidride fosforica	Potassa	Calce	Magnesia	Autori
Letame fresco,	75.0	0.39	0.18	0.45	0.49	0.12	da WOLFF
Letame maturo.....	75.0	0.50	0.26	0.53	0.70	0.18	» »
Letame molto maturo..	79.0	0.58	0.30	0.50	0.88	0.18	» »
Letame fresco.....	66.17	0.54	0.31	0.67	—	—	da HALL
Letame maturo.....	75.4	0.59	0.45	0.49	—	—	» »
Letame molto maturo..	53.14	0.80	0.63	0.67	—	—	» »

L'azoto è d'altro lato soggetto a dispersione sia per *esalazioni ammoniacali* del cumulo, sia per il *dilavamento meteorico* e sia anche per combustione completa delle sostanze azotate, con produzione di *azoto elementare*.

L'ordine di grandezza delle perdite è effettivamente assai vario e dipende soprattutto dal modo di conservazione. Può essere tuttavia rilevato che la perdita di sostanza organica complessiva per il letame, conservato per alcuni mesi in concimaia, oscilla dal 10 al 50 %. La perdita di sostanze azotate può scendere in condizioni particolarmente favorevoli anche solo al 2-5 %; mediamente si aggira tra il 10 e il 20 %; in *condizioni sfavorevoli* raggiunge anche il 40-50 % ed oltre.

Le perdite del letame in altri elementi di fertilità (fosforo, potassa, calce, ecc.) durante la *conservazione* non hanno grande rilievo.

Maturazione del letame di stalla sotto l'aspetto microbiologico. Lo studio dei concimi acquista particolarissima importanza nel caso del letame di stalla. Questo, mentre agisce sotto il rapporto fisico-chimico sulle condizioni di vita dei microbi del suolo, apporta anche un numero estremamente grande di altri microbi, quelli stessi dalla cui attività dipende il processo di maturazione che il letame deve subire prima del suo spandimento. Tale processo non è che il risultato dell'attività che sulle sostanze cellulosiche e pectiche e su altri composti ternari, esercitano i primi tre gruppi di microbi decomponenti già ricordati a pag. 50, cui si accompagna anche una più o meno profonda degradazione delle materie proteiche e di altri composti azotati, per opera degli altri due gruppi di specie decomponenti.

Il buon esito della maturazione dello stallatico è legato al mantenimento di un *giusto stato di equilibrio nella funzione dei vari microbi*, in modo da determinare un sufficiente grado di scomposizione delle sostanze organiche più resistenti e segnatamente della paglia e di altri residui vegetali ricchi di cellulosa, di lignina, ecc., dando luogo alle minori possibili perdite dei prodotti solubili e gassosi derivanti dalla degradazione dei materiali più facilmente attaccabili, e soprattutto evitando le perdite di azoto in forma elementare o come ammoniaca.

Il trattamento razionale del letame, secondo le norme universalmente raccomandate (sollecita rimozione dalla stalla, ammuccchiamento uniforme nella concimaia, forte compressione strato per strato, periodici bagnamenti col colaticcio, copertura dei mucchi con terra o torba) hanno azione benefica, favorendo l'attività dei microbi maturatori più utili ed evitando le perdite non necessarie di materiali fertilizzanti.

Quando si adotti il sistema di conservazione delle parti solide del letame separatamente dalle parti liquide (orina, colaticcio), l'impiego di sostanze atte ad impedire la decomposizione di queste ultime (0,5-1 % di acido solforico, 0,25-1 % di formalina, 4-5 % di gesso o di perfosfati) riesce utile e raccomandabile.

Perdite del letame durante la conservazione. La perdita di azoto che il letame subisce per dilavamento da parte delle acque meteoriche a carattere torrenziale, non sono evidentemente evitabili se non proteggendo i cumuli di letame dalle intemperie, conservando il letame in concimaia coperta. Il sistema della concimaia coperta, oltre che economicamente gravoso, non è certo immune da inconvenienti; il letame in concimaia coperta tende ad essiccarsi eccessivamente e, ove il male non si prevenga con opportune cautele e trattamenti, l'essiccamento della massa, consentendo l'accesso di ossigeno, facilmente imprime indirizzo anomalo (aerobio) all'insieme dei processi fermentativi, che giova invece siano prevalentemente anaerobi.

Si comprende che sotto cieli non eccessivamente piovosi, il letame disposto in cumuli compatti, anche a cielo scoperto, difeso tutto al più con esile coltre terrosa, su piattaforma opportunamente disposta per la raccolta del colaticcio e delle acque dilavanti, si conserva in buone condizioni, con perdite limitate ed anche minime di azoto per dilavamento.

Le perdite di azoto per esalazioni ammoniacali non sono facilmente contenibili; l'ammoniaca e il carbonato ammonico disciolti nei liquidi che imbevono il letame e che devono conservare reazione leggermente alcalina, presentano una tensione che cresce proporzionalmente con la loro concentrazione. Le esalazioni ammoniacali, limitatissime nelle soluzioni diluite che di regola imbevono il letame, aumentano via via a misura che i liquidi stessi si concentrano per disseccamento. Il solo mezzo per contenere entro limiti modesti tali esalazioni consiste nel mantenere umida la massa del letame, irrorandola opportunamente ove occorra, difendendola con tettoia o con alberate dall'eccessivo riscaldamento solare, mantenendola sufficientemente compressa da evitare l'eccessiva circolazione di aria.

Le perdite di azoto per svolgimento di azoto elementare sono facilmente contenibili ed anche notevolmente riducibili ove si ponga sufficiente cura ad eliminare o a contenere, entro i più stretti limiti, le fermentazioni aerobiche che hanno la parte maggiore nella dispersione di azoto sotto forma elementare. L'intento si può raggiungere abbastanza agevolmente, ove la massa di letame,

sufficientemente compressa, così da escludere la circolazione dell'aria, sia mantenuta anche sufficientemente umida, evitando con tettoie o con alberate, l'eccessivo disseccamento od irrorandola quando queste cautele riescano insufficienti. In tali condizioni, specie se le irrorazioni sono fatte con colaticcio, si creano ad un tempo le condizioni di anaerobiosi e la conservazione dell'alcalinità del mezzo, condizioni essenziali ad assicurare la prevalenza dei processi fermentativi utili su quelli dannosi, soprattutto ifomicetici.

Aggiunte conservative al letame. Le elevate perdite in azoto cui il letame è soggetto durante la sua maturazione, che riferite alla produzione complessiva di un'azienda o di un paese, si traducono in cifre ingenti di fertilità e di ricchezza agraria, ha ripetutamente fatto sorgere la speranza di poter ovviare a tali perdite con alcune aggiunte o con alcuni trattamenti. Conviene avvertire subito che, tranne l'aggiunta di terreno, che riconduce alla formazione dei *terricciati* (v. pag. 68), ogni altra aggiunta si è rivelata o sprovvista di efficacia, o nel tempo stesso efficace nel contenere le perdite, ma dannosa sotto altri riguardi od infine di impiego non conveniente.

L'impiego dei sali potassici greggi (*kainite*, *carrollite*, ecc.) assai impuri, com'è noto, per sali di magnesio, s'ispira al concetto di trasformare in cloruro e in solfato ammonico il carbonato ammonico e l'ammoniaca disciolti nei liquidi che imbevono il letame.

L'aggiunta di gesso al letame s'informa al concetto stesso dell'aggiunta dei sali di magnesio: il solfato ammonico dovrebbe sostituire il carbonato ammonico nei liquidi che imbevono il letame. Nel fatto, l'efficacia del gesso quale freno alle esalazioni ammoniacali, riesce alquanto minore dell'azione dei sali magnesiaci, e ciò anzitutto in ragione della sua esigua solubilità, onde la detta reazione procede lentissima, e in secondo luogo per il fatto che solo il carbonato ammonico, e non l'ammoniaca, è atto a reagire col gesso per formare solfato ammonico. I liquidi che imbevono il letame, trattato con gesso, conservano di regola reazione più o meno decisamente alcalina, onde avviene che le esalazioni ammoniacali sono sì attenuate, ma non soppresse, mentre la permanenza della reazione alcalina assicura lo svolgimento normale dei processi fermentativi del letame.

Questi risultati parziali, posti a riscontro del costo relativamente alto del trattamento — il consumo di gesso raggiunge i 6 q per capo grosso di bestiame e per anno — rendono in genere non economico il trattamento.

Data l'efficacia parziale da un lato e l'alto costo dall'altro dei trattamenti *neutralizzanti*, si sono provati i trattamenti *acidificanti*, con l'impiego cioè di *acido solforico*, di *solfato ferroso* e di *perfosfati*. Giova rilevare subito che è caratteristica comune a questi trattamenti la pronta eliminazione delle esalazioni ammoniacali, ma l'indirizzo fermentativo che il letame segue in mezzo acido riesce peraltro profondamente anomalo, quando pure l'eccesso di acidità non renda ogni processo fermentativo impossibile.

Nell'uno o nell'altro caso l'eliminazione delle esalazioni ammoniacali è

ottenuta col sacrificio del processo di maturazione normale del letame; talora alle minori perdite di azoto ammoniacale corrispondono perdite molto più ingenti di azoto elementare. I trattamenti acidificanti, pur essendo applicati a scopi speciali, appaiono in linea tecnica ed economica sconsigliabili.

L'aggiunta che più di ogni altra si rivela adatta a contenere od almeno a limitare grandemente le esalazioni ammoniacali del letame in fermentazione, è data dal terreno, che assorbe e trattiene avidamente l'ammoniaca. I trasporti di terra rendono peraltro la pratica assai onerosa, che, di regola, è applicata solo in determinate circostanze, sul campo stesso di spargimento, costituendo allora la pratica dei *terricciati*.

Terricciati. In alcuni ordinamenti economico-agrari, in cui ha parte copiosa il prato stabile, quindi la produzione foraggera, quindi la produzione di letame, il ritorno ciclico degli elementi di fertilità al terreno, attraverso il letame, implica evidentemente gravi disperdimenti azotati quando lo spandimento debba essere fatto in copertura.

A questa difficoltà l'agricoltore ha avviato da secoli con la preparazione dei *terricciati*; la pratica consiste nell'accumulare sul campo il letame commisto a terreno in proporzioni variabili da un terzo di letame a due terzi di terra, sino a due terzi di letame e un terzo di terra. È soprattutto l'economia di mano d'opera che costringe oggi a limitare la misura del terreno in confronto a quella del letame.

Nella miscela risultante, le sostanze organiche azotate ammonizzano pressochè interamente ed in gran parte anche nitrificano; si compie così nella miscela di letame e terreno la fase ultima di trasformazione delle sostanze azotate che trova di regola le condizioni di svolgimento nel terreno.

Il terriccio maturo può pertanto utilmente essere sparso in copertura sul terreno senza pericolo di disperdimenti azotati di carattere biochimico. Alle acque meteoriche o d'irrigazione è in genere affidato il compito di recare al terreno gli elementi solubili del terriccio. La ricchezza dei t. riesce assai varia in ragione della misura in cui il letame e il terreno entrano nella miscela. Nelle miscele più ricche di letame il contenuto di azoto può salire al 4-5 ‰; nelle miscele più ricche di terreno, si scende al 2-3 ‰ a seconda anche della ricchezza azotata del terreno. Nel terriccio maturo, l'azoto è contenuto prevalentemente sotto forma ammoniacale e nitrica.

Deiezioni umane. La composizione delle deiezioni umane riesce assai variabile, non solo per ragioni fisiologiche ed alimentari, ma altresì in ragione dei metodi di raccolta e di conservazione. La composizione media è rappresentata dalle cifre seguenti (deiezioni miste):

Composizione media delle deiezioni umane

Acqua	92,9 %	Azoto	1,60 ‰
Sostanze organiche....	5,7 »	Anidride fosforica	0,23 »
Ceneri	1,4 »	Ossido di potassio	0,22 »

Ma i metodi vari di conservazione e di raccolta possono far discendere la ricchezza azotata anche solo all'1 ‰ e farla salire anche al 20 ‰ ed oltre.

L'impiego diretto delle deiezioni umane sui campi è pratica assai antica e diffusa. Le agglomerazioni urbane, poste in condizioni favorevoli, disperdono talora le acque luride nel mare e nelle acque interne. Solo pochi centri urbani, posti in condizioni particolarmente favorevoli (Milano, Brescia, ecc.) possono dare alle acque cloacali un'utilizzazione agraria, usando le acque stesse, opportunamente diluite, su praterie permanenti (*prati jemati*). Tale utilizzazione agraria avviene anche in altri centri urbani europei (Parigi, ad es.), ma in condizioni più onerose, perchè le acque devono essere sollevate. Quando non sia possibile lo smaltimento nelle due forme anzidette, si provvede alla depurazione biologica delle acque attraverso i *campi di depurazione*.

Guani. La composizione dei guani è assai variabile da luogo a luogo, in relazione soprattutto a più o meno intenso dilavamento che il prodotto ha sofferto nella sua conservazione. In un guano deposto di fresco, l'azoto può raggiungere e superare il 18 %, in parte sottoforma di sali ammoniaci, in parte di sostanze organiche azotate, tra cui prevalgono l'acido urico ed i derivati. L'anidride fosforica, sotto forma principalmente di fosfato tricalcico, raggiunge nei guani di fresco deposti, tenori poco distanti dal 9 %. I sali alcalini sono presenti nella misura del 6 % circa.

Nelle azioni di dilavamento si disperde naturalmente la frazione solubile del deposito ed il guano va perciò via via spogliandosi di composti azotati solubili ed arricchendosi relativamente di fosfato tricalcico; si giunge per tal guisa ai *guani fosfatati* in cui il contenuto in azoto discende all'uno per cento e anche sotto, mentre il contenuto in fosfato tricalcico sale al 50, al 70 ed anche al 95 per cento.

Il guano tipico, delle isole Chinchas, che sorreggono il deposito più noto e più importante di guano peruviano, ha la seguente composizione:

Composizione del guano Chinchas (1897)

<i>Azoto totale</i>		16.09%
di cui <i>azoto nitrico</i>	0.32 %	
<i>azoto ammoniacale</i>	3.94 %	
<i>azoto dell'acido urico</i>	8.85 %	
<i>azoto organico di altra natura</i>	2.98 %	
<i>Anidride fosforica totale</i> , solubile in acido citrico all'1 %.....		9.29%
(equivalente a 20-28 % di fosfato tricalcico)		
di cui <i>anidride fosforica solubile in acqua</i>	2.63 %	
<i>anidride fosforica solubile in citrato ammonico</i>	6.29 %	
<i>anidride fosforica insolubile in citrato ammonico</i>	0.37 %	

Il contenuto in *potassio* è normalmente limitato. Nel guano del Perù (Lobos) esso oscilla di regola fra il 2 e il 3 % e così per il guano Ichaboe e per il Damaraland (Africa australe).

Residui diversi animali e vegetali. La pratica delle concimazioni trae profitto da vari residui vegetali e animali che comprende alcuni *panelli* tos-

sici per il bestiame ed una serie di sottoprodotti animali — *sangue secco, farine ossee e carnee, residui cornei, crisalidi, cascami di lana e di cuoio, ecc.*

SANGUE. La composizione del *sangue secco* o *farina di sangue* è la seguente :

<i>Azoto</i>	10-13 %
<i>Anidride fosforica</i>	0,5-1,5 »
<i>Potassa</i>	0,6-0,8 »

Il prodotto è valutato industrialmente in base alla sua ricchezza azotata, che si aggira mediamente fra l'11,8 e il 12 %, prescindendo dal suo contenuto in anidride fosforica ed in potassa.

SPOGLIE ANIMALI. Sono di varia origine non suscettibili per ragioni igieniche per lo più o profilattiche, di utilizzazione alimentare, si riducono a secchezza e poi si macinano allo scopo di eliminare il duplice inconveniente della povertà e dell'alterabilità.

FARINE CARNEE. Contengono normalmente dal 10 al 14 % di azoto, accanto a *proporzioni variabili da 0,25 a 2 % di anidride fosforica*. Se i tessuti ossei o cartilagini abbondano nella materia prima, la misura dell'anidride fosforica può salire anche al 4, al 6 ed all'8 %, mentre ne riesce proporzionalmente diminuita la proporzione dell'azoto.

RESIDUI CORNEI. Contengono una sostanza organica azotata (cheratina) variamente impregnata di sostanze minerali, che possono raggiungere e superare il 40 %. Nella sostanza organica azotata delle corna, il tenore di azoto raggiunge il 17-18 %; ma il vario grado di impregnazione minerale riduce di regola tale tenore al 15, al 12 ed anche al 10 %. La sostanza cornea è per sé lentissimamente accessibile alla vegetazione; i residui cornei vengono pertanto di regola sottoposti a torrefazione, il che rende anzitutto friabile il prodotto e quindi facilmente riducibile in polvere per macinazione e poi più facilmente accessibile alle alterazioni biochimiche che si rendono necessarie per la sua utilizzazione da parte della vegetazione. Il trattamento elimina una parte dell'acqua e scompone parzialmente la sostanza organica, con perdite tuttavia trascurabili di azoto. Il prodotto risultante contiene di regola dal 10 al 12 % di azoto, a seconda delle impurità minerali che il prodotto contiene.

CRISALIDI. Provengono dai bachi da seta. Allo stato fresco sono assai povere di azoto (2 %) ma sottoposte ad essiccamento danno un prodotto in cui l'azoto sale al 10 % all'incirca, accompagnato dall'1,80 % circa di anidride fosforica e dall'1 % circa di potassa.

RESIDUI DI LANA. Sempre assai impuri per sostanze minerali od organiche inazotate commiste, presentano tenori di azoto oscillanti fra il 3 e il 5 % di azoto.

Nei *residui di cuoio*, sottoposti o meno a parziale torrefazione, il tenore di azoto oscilla di regola fra il 6 e l'8 %.

Elementi di tecnica e di economia delle concimazioni. Le dosi di concime che dal duplice punto di vista tecnico ed economico, conven-

gono ai singoli terreni ed alle diverse colture, sono essenzialmente mutevoli in ragione della povertà o della ricchezza del terreno da fertilizzare, della natura e della copia di produzioni agrarie che se ne ottengono, e del rapporto dei prezzi fra derrate agrarie e concimi. La dose economicamente più conveniente, quella cioè che assicura all'agricoltore il massimo profitto, può essere determinata solo caso per caso in via sperimentale, cioè con ripetute esperienze in campo. Se si adottasse il concetto di conservare il terreno coltivato nel suo stato attuale di fertilità — sovente occorre e conviene esaltarlo, di rado si può tollerare una diminuzione — si potrebbero allora indicare in linea approssimata le *dosi minime* di concimi atte a reintegrare il terreno degli elementi di fertilità asportati dai raccolti.

Elementi di fertilità asportati dal terreno da alcune colture

COLTURE	Azoto		Anidride fosforica		Potassa	
	kg	Corrispondenti a nitrate sodico o calcico o calcio- cianamide 15% kg	kg	Corrispondenti a perfosfato 15% kg	kg	Corrispondenti a cloruro potassico 50% kg
1) <i>Fruento</i>						
Raccolto (granella)						
q 20 per ettaro	40	270	20	135	12	24
q 30 per ettaro	60	400	30	200	18	36
q 40 per ettaro	80	540	40	270	24	48
2) <i>Granoturco</i>						
Raccolto (granella)						
q 40 per ettaro	64	420	30	200	20	40
q 50 per ettaro	80	530	37,5	250	25	50
q 60 per ettaro	96	640	45	300	30	60
3) <i>Bietola zuccherina</i>						
Raccolto (radici)						
q 250 per ettaro	40	270	125	825	500	1000
q 500 per ettaro	80	540	250	1650	1000	2000

Ove peraltro si consideri che a determinare il bilancio azotato del terreno concorrono non solo i concimi azotati e la sottrazione operata dalle colture, ma anche l'apporto delle acque molto ricche, l'induzione biochimica e quella dovuta alle leguminose, i disperdimenti azotati connessi ai dilavamenti, ecc. è chiaro che il criterio di restituzione non può essere assunto a guida se non con larga approssimazione. L'acido fosforico segue nel terreno un suo ciclo complesso di carattere chimico e biochimico e si sottrae anche più dell'azoto a un bilancio annuale di carattere preciso. La dottrina delle concimazioni e l'esperienza stessa, persuadono che la determinazione sicura delle dosi tecnicamente ed economicamente convenienti di concime non può essere chiesta

che alle esperienze in campo, rigorosamente condotte e concluse col sussidio dei dati tecnici ed economici del problema. (Per l'economia delle concimazioni v. il cap. spec. dell'*Economia agraria*). Le numerose esperienze istituite in tale indirizzo hanno condotto a risultati sostanzialmente concordanti, quando si tratti di terreni di fertilità media e intensamente coltivati.

Al problema di determinare con metodi chimici ed agronomici il bisogno dei terreni in concimi ha recato un notevole contributo la *dottrina integrale della fertilità* (Tommasi). Il metodo ha per fondamento la conoscenza preliminare della *produzione conseguibile* nel terreno in esame. Fissato questo primo dato in base ai fattori ecologici dominanti (acqua, irradiazione, ecc.) è fatta corrispondere alla *produzione conseguibile* una *dotazione necessaria* di elementi di fertilità. Conosciuta per via chimica la copia di elementi di fertilità contenuta nel terreno, la *dose di concimi* è data dalla differenza fra la *dotazione necessaria* (tenuto conto delle insolubilizzazioni operate dal terreno) e la quantità di elementi di fertilità inizialmente contenuti nel terreno.

Dosi ottime di concimi. Le dosi ottime di *concimi fosfatici* sono di regola comprese fra 6 e 12 q per ha. Per i *concimi azotati* fra 2 e 5 q per ha. Per i terreni non eccessivamente ricchi di potassio e in ispecie per le colture foragere, le dosi ottime di *concimi potassici* sono comprese fra 2 e 4 q per ha.

Azione successiva delle concimazioni. Di regola, l'azione fertilizzante di una concimazione non si esaurisce nell'anno della somministrazione. Per i concimi *fosfatici* solubili, l'azione fertilizzante trova il suo culmine nel primo anno e va poi lentamente estinguendosi nel corso di 4, 5, 6 anni. Anche l'azione delle concimazioni *potassiche* è sensibile dopo due o tre anni dalla somministrazione. Per le concimazioni *azotate*, ha notevole influenza la forma di somministrazione. L'azione dei concimi nitrici, ammoniacali e amidici si estingue di regola nell'anno stesso della somministrazione; i concimi organici complessi (letame, sangue, crisalidi, panelli, ecc.) non esauriscono di regola la loro azione nell'anno del loro spandimento; l'azione culmina nel primo anno e risulta poi di regola decrescente; ma è ancora sensibile dopo 3-4 anni e talora, per le alte dosi, anche dopo un decennio ed oltre.

Spandimento dei concimi. Alcuni principi fertilizzanti sono assorbiti dal terreno e trattenuti di fronte all'azione dilavante delle acque scorrenti in superficie o permeanti nel sottosuolo: tali sono l'ammoniaca, l'acido fosforico e la potassa, che possono essere pertanto somministrati al terreno anche molto tempo avanti che la vegetazione sia in grado di utilizzarli. È questa la ragione per cui si preferisce dare tali elementi alle semine, dato che ciò offre la possibilità di meglio incorporarli nel terreno coi lavori di aratura. Altri elementi di fertilità — così l'azoto nitrico e quello amidico (urea e cianamide) — non sono fissati dal terreno soggetto a dilavamento. L'azoto amidico si converte rapidamente in azoto ammoniacale e sfugge, dopo breve tempo, al pericolo

di dilavamento; l'azoto nitrico vi rimane soggetto fino a che non sia stato utilizzato dalla vegetazione. Tale è la ragione per cui l'azoto nitrico (i nitrati) vengono in genere somministrati al terreno a più riprese, frazionatamente, e quando il terreno è già rivestito di vegetazione (*in copertura*). Non sempre d'altra parte, alla possibilità di dilavamento corrisponde il dilavamento effettivo.

Sui terreni rivestiti da colture erbacee fitte, i concimi vengono distribuiti *in modo uniforme*. Nella coltura di piante a righe distanti — il mais, la bietola, il tabacco, le colture ortive, ecc. — e soprattutto per le colture che molto si giovano di un vigoroso impulso iniziale, si pratica invece l'*applicazione localizzata*, a *righe* od a *postarella*, disponendo il concime a lato della pianta, separato da questa, da alcuni cm di terra.

Valutazione dei concimi. a) *Per i concimi azotati* in base al titolo in azoto, lievi sono le differenze di prezzo fra l'azoto nitrico, l'ammoniacale e l'organico (amidico). b) *Per i concimi fosfatici* del tipo perfosfato si ricorre al titolo in anidride fosforica solubile in acqua ed in citrato ammonico. Nei perf. d'ossa il contenuto di azoto è computato oltre quello dell'anidride fosforica. Le scorie Thomas sono valutate in base all'anidride fosforica totale, talora in base all'anidride fosforica solubile in soluz. di acido cidrico al 2% (reattivo di Wagner) e in base alla loro finezza di macinazione (una frazione pari al 75% deve passare attraverso il setaccio convenzionale Kahl n. 100). c) *Per i concimi potassici* si ricorre al titolo di ossido di potassio solubile in acqua.

Miscela dei concimi. I concimi salini neutri sono miscibili in ogni proporzione: così il nitrato sodico, il nitrato potassico, il nitrato ammonico, il solfato ammonico, i sali potassici diversi. I concimi alcalini, contenenti calce libera — scorie Thomas e calciocianamide — o carbonati alcalini — salino potassico — non possono essere mescolati con sali ammoniacali, non cioè col solfato ammonico, col nitrato ammonico, col solfonitrato ammonico, col fosfato biammonico, da cui svolgono l'ammoniaca. Scorie e calciocianamide e salino potassico possono invece essere mescolati tra di loro. I concimi acidi, come il perfosfato, non possono essere mescolati coi nitrati, da cui svolgono acido nitrico e nitroso. La miscela di perfosfato con calciocianamide ha per effetto di ritrasformare una parte del fosfato monocalcico del perfosfato in fosfato bicalcico, deprimendone la solubilità in acqua; è la reazione stessa che si compie nella preparazione dei perfosfati basici. Se la frazione di calciocianamide aggiunta non è eccessiva, la trasformazione non nuoce in misura apprezzabile all'efficacia fertilizzante del perfosfato.

NUTRIZIONE VEGETALE

1. *Metabolismo vegetale*

Generalità. Con il nome di *metabolismo* si indica l'insieme dei processi di cui si compone il ricambio materiale ed energetico degli organismi viventi. Nel mondo vegetale il risultato di questi processi è la produzione e l'utilizzazione della sostanza organica.

Vi sono piante che producono da se stesse la sostanza organica e piante che la utilizzano assumendola da altri organismi vegetali ed animali. Interessano la tecnica agricola in prevalenza le piante della prima categoria.

Il *metabolismo vegetale* offre aspetti estremamente vari e complessi dal ricambio dei batteri a quello delle piante superiori. Gli innumerevoli processi fermentativi non sono che aspetti particolari di tale metabolismo multiforme. Nei vegetali superiori, che comprendono tutte le piante coltivate, il quadro del ricambio vegetale presenta le seguenti caratteristiche:

a) la serie dei processi costruttivi (*anabolici*), che creano la sostanza organica, prevale di gran lunga sui processi di demolizione (*catabolici*) che al contrario distruggono la materia organica.

b) le piante superiori si alimentano essenzialmente di prodotti inorganici, che sono l'acqua, l'anidride carbonica, i nitrati e i sali ammoniacali ed un gruppo di sali che vanno a formare i costituenti delle ceneri;

c) l'impiego di prodotti organici da parte delle piante superiori, ai fini nutritivi, è da considerare eccezionale e comunque insignificante, mentre è la regola nei vegetali inferiori.

Sono aspetti fondamentali del ricambio vegetale:

a) *l'assimilazione del carbonio* (sintesi clorofilliana). Essa ha importanza capitale nel quadro dell'economia naturale, mentre interessa limitatamente la tecnica colturale;

b) *l'alimentazione azotata*;

c) *l'alimentazione inorganica*;

d) *l'alimentazione idrica*.

Tanto l'alimentazione idrica quanto l'azotata e l'inorganica hanno grande importanza sia nell'economia naturale come nelle applicazioni tecnico-agrarie.

2. *Sintesi clorofilliana*

Assimilazione del carbonio. È il processo fondamentale che si svolge alla luce negli organi verdi (clorofillici) delle piante superiori e che mette capo alla formazione di sostanze organiche a spese dell'anidride carbonica atmosferica. Aspetti salienti dell'assimilazione del carbonio sono: a) *la formazione della clo-*

rofilla; b) l'intensità del processo di sintesi in funzione della temperatura, della radiazione e della concentrazione dell'anidride carbonica.

Formazione della clorofilla. La clorofilla, il pigmento che nella cellula vegetale presiede alla sintesi clorofilliana, si forma soltanto alla luce, ma non richiede intensità cospicue della radiazione. È nota la tecnica di allevamento di alcune piante ortensi in condizioni di oscurità per averle bianche (*eziolate*) e meno ricche di cellulosa e di lignina.

Alla costituzione molecolare della clorofilla partecipa il magnesio, il che può giustificare alcune *clorosi* da deficienza di magnesio, estremamente rare. Più frequenti invece sono le *clorosi* da deficienza di *ferro assimilabile*.

Il ferro non partecipa alla costituzione molecolare della clorofilla; la deficienza di ferro influisce tuttavia sul chimismo cellulare in modo da rendere impossibile la formazione della clorofilla. La reazione fortemente alcalina e il carattere riducente del terreno, rendendo il ferro non assimilabile, sono quindi tra le cause delle *clorosi fisiologiche*.

Intensità del processo clorofilliano in funzione della temperatura. L'attività fotosintetica delle piante coltivate è di regola praticamente nulla fra 0° e 5°. È in genere crescente fra 5° e 25°; per la maggior parte delle piante coltivate raggiunge un massimo, se le altre condizioni rimangono propizie, fra 25° e 35°; a temperature più elevate l'attività fotosintetica, specie nei climi temperati, subisce un arresto per eccesso di temperatura. Le diverse specie di piante e le diverse varietà di una stessa specie presentano resistenza e comportamento diverso.

Per temperature comprese fra 10° e 30°, un incremento di 10° induce di regola un raddoppiamento dell'intensità fotosintetica. Tale correlazione ha grande importanza nel determinare la copia dei raccolti in zone climatiche e in annate agrarie contraddistinte da temperature diverse, tutte le altre condizioni rimanendo comparabili.

Attività fotosintetica in funzione dell'intensità di radiazione. A intensità luminose crescenti fino a un quarto circa della radiazione solare normale (v. pag. 1) corrispondono attività fotosintetiche crescenti. Alle intensità luminose comprese fra un quarto e una metà della radiazione solare normale, l'attività fotosintetica raggiunge un massimo (tetto) per le foglie ricche di clorofilla. Per le foglie povere di clorofilla (parzialmente *eziolate*) l'intensità del processo fotosintetico è meno elevata, e raggiunge il suo massimo solo ad intensità normale della radiazione solare.

Tale correlazione spiega la varia attitudine a produrre degli apparati foliari (clorofillici) posti in condizioni di parziale aduggiamento (fronde arboree, consociazione di colture, ecc.).

Attività fotosintetica in funzione del tenore in anidride carbonica dell'atmosfera. In condizioni di luminosità normale, tensioni crescenti dell'anidride carbonica nell'atmosfera sino al limite di 5-10 millesimi circa, inducono incre-

menti di attività fotosintetica; oltre tale limite, la curva di attività tocca un massimo (tetto) oltre il quale si mantiene ad un livello costante; in condizioni di luminosità normale, le piante clorofilliche traggono vantaggio da pressioni più che decuple dell'anidride carbonica rispetto al contenuto normale dell'atmosfera (3 decimillesimi in volume). Quando peraltro l'intensità luminosa sia ridotta (ad una metà, per ombreggiamento parziale, ad esempio), l'attività fotosintetica riesce naturalmente ridotta, ma raggiunge lo stesso massimo (tetto) solo a concentrazioni dell'anidride carbonica cento volte superiori a quella normale dell'atmosfera terrestre.

Di tale correlazione si è tratto profitto nelle colture delle piante in serra. La concimazione carbonica, preconizzata anche per le colture all'aperto in base alla correlazione stessa, incontra invece ostacoli gravi nella rapidità con cui l'anidride carbonica si diffonde nell'atmosfera, anche a prescindere dallo stato di movimento dell'aria (venti).

3. Alimentazione azotata

Assimilazione dell'azoto. L'attitudine dei vegetali a trasformare l'azoto e i composti azotati inorganici in sostanze organiche azotate (*organicazione dell'azoto*) è, nel mondo biologico, prerogativa essenziale degli organismi vegetali; a tale preziosa attitudine è legato e in certa guisa subordinato, il ricambio azotato nel mondo animale.

Azoto elementare nella nutrizione vegetale. Il concetto che le piante superiori fossero atte ad assimilare l'azoto elementare ha dominato i primordi della chimica fisiologica vegetale, sino a che Boussingault (1838) dimostrò che le piante superiori non sono per sè dotate di tale attitudine.

L'indagine successiva, strenuamente condotta nel corso di oltre un cinquantennio, poté accertare che l'attitudine a sopperire con azoto elementare ai bisogni della nutrizione azotata, è posseduta da una serie di vegetali inferiori (schizomiceti ed ifomiceti).

Sono dotati di tale preziosa attitudine un gruppo di fermenti butirrici, qualcuno anaerobico (*Clostridium pasteurianum*) ed altri aerobici (*Azotobacter spp.*, *Granulobacter*, *Radiobacter*). L'*Azotobacter chroococcum* ha rivelato la più elevata attività assimilatrice rispetto all'azoto elementare.

All'attività azotofissatrice degli azotobatteri sono necessari la reazione propizia del terreno (pH superiore a 6) e una certa disponibilità di sostanze organiche ternarie. In condizioni propizie, l'apporto di azoto può salire ad alcune decine di kg di azoto per anno e per ettaro.

Le alghe non hanno rivelato sino ad ora attitudine alcuna a fissare azoto elementare; esse hanno tuttavia parte notevole nei processi di fissazione microbiologica dell'azoto elementare nel terreno (*induzione dell'azoto*) per i rapporti di simbiosi ch'esse contraggono coi batteri — l'*Azotobacter* soprattutto — fissatori di azoto.

Un altro gruppo di batteri — *Bacillus radicolica*, denominato successivamente *Rhizobium leguminosarum* — dotato ugualmente di tale attitudine, è atto a vivere in simbiosi con le Leguminose; tali bacilli, penetrati nel tessuto corticale delle radici, attraverso la membrana dei peli radicali, vi determinano le note formazioni ipertrofiche di varia mole e di varia foggia, designate come *tuberosità* o *tubercoli radicali* delle leguminose.

Vegetano nel tessuto di tali tuberosità le forme batteriche — batteroidi — che s'alimentano all'azoto atmosferico; l'ammoniaca, ch'è tra i prodotti di ricambio di tali vegetazioni batteriche, è in parte utilizzata direttamente dallo stesso apparato radicale e in parte si svolge per essere assorbita dal terreno, ond'è novamente messa a disposizione della pianta. Giunta a maturità la pianta dissolve, per azione di particolari lisine, i tubercoli radicali, utilizzando a suo profitto i prodotti azotati della digestione.

Alla formazione, allo sviluppo e al compiersi dell'attività fisiologica utile dei tubercoli radicali sono necessari la reazione propizia del terreno (la reazione acida ostacola la formazione e lo sviluppo dei tubercoli), il carattere ossidante (terreno aereato), la presenza di calcio, oltre, s'intende, alla presenza dei germi specifici, atti cioè a determinare la simbiosi.

In condizioni favorevoli, la quantità di azoto fissata da una coltura di leguminose può salire ad alcune centinaia di kg di azoto per anno e per ettaro.

I moderni metodi sierologici hanno consentito di distinguere nel gruppo specifico del *Bacillus radicolica* alcuni sottogruppi dotati di specificità per le diverse leguminose.

L'attitudine miglioratrice delle leguminose sui terreni, ch'era stata oggetto di vivaci contese scientifiche nel secolo scorso, trova in tale rapporto di simbiosi la sua ragione e la sua spiegazione ultima.

L'attitudine di alcune vegetazioni fungine (*micorize*), che pure vivono in rapporto simbiotico sull'apparato radicale di molte piante atte ad assimilare azoto atmosferico, è resa assai probabile dalle condizioni stesse della simbiosi; manca, peraltro, una dimostrazione esauriente di tale attitudine.

Nutrizione azotata delle piante superiori. Assorbimento radicale. Fatta eccezione dei gruppi di vegetali inferiori atti ad assimilare l'azoto elementare (organismi *azoto-autotrofi*), tutti gli altri organismi vegetali sopperiscono ai bisogni della loro alimentazione azotata assumendo dalle soluzioni nutritive in cui vivono, l'azoto sotto forma combinata; hanno particolare importanza a questo riguardo i sali ammoniaci, i nitrati e i nitriti, fra le forme inorganiche, e alcune forme di combinazione organica fra le più semplici: amine, amidi, ecc. Sono in genere spoglie di valore nutritivo diretto i derivati cianici e solfocianici, le immidi, ecc.

L'ammoniaca come tale, diluita nell'atmosfera, è atta ad essere assorbita e direttamente assimilata dalle piante attraverso i loro organi aerei, ma il fatto ha importanza pratica limitata per le minime quantità di ammoniaca contenute nell'atmosfera.

Nelle piante superiori la nutrizione azotata si compie quasi esclusivamente mediante l'assorbimento dei sali ammoniacali e dei nitrati attraverso il sistema radicale. Nelle piante inferiori l'assorbimento avviene direttamente dalle soluzioni nutritive in cui dette piante vivono.

L'una o l'altra forma di nutrizione azotata appare indifferente dall'esame esteriore delle piante, che pertanto non rivelano un'azione selettiva o preferenziale. Solo si avverte per qualche pianta un assorbimento più celere dell'azoto nitrico e per altre un più rapido assorbimento dell'azoto ammoniacale. È da notare che la pianta resiste a concentrazioni relativamente elevate di nitrati (2-3 ‰) ed ha tolleranza minore per le soluzioni di sali ammoniacali (limite di tossicità 0,5-0,6 ‰).

I nitriti presentano in soluzione acquosa tossicità relativamente elevata per la pianta; a tale tossicità non è estraneo l'elevato potere riducente, specie in mezzo leggermente acido. In mezzo alcalino la tolleranza per i nitriti può salire anche al 0,5 ‰.

Quando la nutrizione azotata delle piante superiori si compie attraverso il terreno, l'attività chimica e microbiologica di questo interviene e modifica sovente in modo profondo i modi della nutrizione stessa. I nitrati, che non sono assorbiti dal terreno e sono tollerati dalla pianta, anche a concentrazione elevata, assumono parte preminente nella nutrizione azotata dei vegetali superiori. I sali ammoniacali, che sono invece intensamente fissati dal terreno, soggiacciono, in condizioni opportune di temperatura, di umidità, di reazione e di potenziale ossidante del terreno, a trasformazioni chimiche e biochimiche ossidative per cui l'azoto ammoniacale si converte in acido nitroso prima e in acido nitrico poi. Dopo tale trasformazione i sali ammoniacali si comportano cioè alla guisa stessa dei nitrati e dei nitriti.

Quando le condizioni di nitrificazione siano meno propizie o addirittura assenti — terreni acidi, terreni sommersi e riducenti, terreni congelati, terreni aridi — l'assorbimento dei sali ammoniacali da parte delle piante rimane forzatamente lento, in virtù dell'assorbimento operato dal terreno.

I composti organici azotati di tipo più semplice — come l'urea, la glicocollo, la guanidina, ecc. — sono rapidamente assorbiti dalla pianta anche attraverso il terreno. Si tratta peraltro di composti che, salvo casi eccezionali, hanno esistenza effimera nel terreno, che li converte rapidamente in composti ammoniacali e quindi in nitrati.

Nei vegetali superiori, l'alimentazione azotata non utilizza in genere composti organici azotati più complessi di quelli ricordati.

Nei vegetali inferiori invece entrano spesso in azione sostanze organiche azotate più complesse: aminoacidi, peptidi, polipeptidi, sostanze proteiche, ecc., ma tale elevata eterotrofia frequentemente è un'apparenza. Infatti il vegetale (schizomiceti, blastomiceti, ifomiceti) compie spesso la demolizione preventiva delle sostanze azotate ed assorbe poi i prodotti della demolizione ultima.

4. Alimentazione inorganica

Elementi inorganici maggiori. Allo sviluppo e alla normale attività fisiologica degli organismi vegetali sono necessari i seguenti elementi inorganici sempre presenti nelle ceneri: *fosforo, solfo, potassio, calcio, magnesio e ferro*. È da escludere il *calcio* per i vegetali inferiori. Questi elementi sono assorbiti e sono presenti nei vegetali in quantità relativamente notevoli: frazioni dell'ordine di centesimi e di millesimi; sono perciò compresi nella designazione di *elementi maggiori*.

Il *fosforo* e il *solfo* partecipano alla costituzione molecolare di alcuni importanti gruppi di proteine solforate e fosforate. Le proteine del nucleo cellulare (nucleoproteidi), particolarmente ricche in fosforo, adempiono a importanti funzioni nella riproduzione cellulare e quindi nell'accrescimento vegetale e nella formazione dei semi. Inoltre il fosforo adempie ad importanti funzioni nel chimismo cellulare, che per alcuni aspetti ne appare dominato.

Il *magnesio* è parte integrante della molecola clorofillica; la sua necessità ha pure fondamento nel chimismo cellulare; esso è infatti indispensabile anche agli organismi vegetali non clorofillici.

La necessità del *potassio* e del *calcio* interessa l'attività fisiologica della cellula, ma del fenomeno non è ancora chiarito il meccanismo intimo.

Il *ferro* ha parte importante nelle attività cellulari ossiriduttive e nei fenomeni respiratori.

Questi elementi sono assunti nelle piante superiori dalle soluzioni nutritive attraverso il sistema radicale. I *fosfati* sono assorbiti solo nella forma di ortofosfati (esclusi i *metafosfati*, i *pirofosfati*, i *fosfuri* e i composti intermedi); lo solfo solo nella forma di *solfato* (escluso i *solfiti*, i *solfuri* e composti intermedi); il ferro, di regola, solo allo stato di *sale ferrico*.

Elementi minori: boro, rame, manganese e zinco. La ricerca fisiologica ed agraria ha definito un gruppo di elementi — cui appartengono il *boro*, il *rame*, il *manganese* e lo *zinco* — che per alcuni gruppi di vegetali appaiono a volta a volta necessari sia allo sviluppo, sia al normale compimento delle attività fisiologiche o alle difese contro le cagioni nemiche. Questi elementi sono richiesti ed assorbiti in misura relativamente assai esigua: frazioni di milionesimi, riferite ai tessuti ed agli organi vegetali. Per tale ragione si designano collettivamente come *elementi minori*.

Di questi elementi solo alcuni hanno acquistato qualche importanza applicativa. Ciò dipende dal fatto che essi sono richiesti dalle colture soltanto in quantità minima, per cui riescono deficienti nel terreno in casi estremamente rari.

È stato riconosciuto in qualche caso che la deficienza di *boro* può determinare l'insorgere del *male del cuore* della bietola; la deficienza si ripara in genere con la somministrazione di 3-5 kg di borace per ha.

La deficienza di *rame* è stata avvertita solamente in alcuni terreni acidi di recente dissodamento. L'orzo e l'avena imbiancano dapprima agli apici foliari; le foglie in seguito disseccano e si arrotolano a guisa di fili. La deficienza di rame si ripara con lo spargimento di 50-100 kg di solfato di rame per ha; ciò elimina la deficienza per molti anni.

Anche la deficienza di *manganese* è stata rilevata solo di rado nelle cuore coloniali alcaline; ivi determina sulle graminacee una *clorosi maculata*. Lo spandimento di 50-150 kg di solfato di manganese per ha è in genere sufficiente ad eliminare la deficienza.

Anche alcune malattie fisiologiche dei fruttiferi (la *rosetta* del pesco, forse) sembrano doversi attribuire a deficienza di manganese; il trattamento del terreno con dosi modeste di permanganato ha dato qualche utile risultato.

Altri elementi. Sono presenti nelle ceneri delle piante altri elementi quali: il *cloro*, il *bromo*, lo *iodio*, il *fluoro*, il *silicio*, il *sodio*, l'*alluminio*, ecc. L'esperienza dimostra che tali elementi sono talora del tutto spogli di funzioni fisiologiche nella economia vegetale (bromo, iodio, fluoro, allumina); la loro presenza appare cioè affatto accidentale; talora invece esplicano funzioni non strettamente indispensabili, ma tuttavia utili (cloro, manganese); talora ancora la loro funzione e la loro importanza è connessa con la fisiologia animale, più che con la fisiologia vegetale (bromo, iodio, fluoro).

Modi e condizioni dell'assorbimento radicale. **Diluizione delle soluzioni.** Fatta eccezione per alcuni organismi vegetali inferiori e per alcune piante superiori di non grande diffusione, le piante attingono di regola gli elementi inorganici, da soluzioni relativamente diluite; le diluizioni più favorevoli sono dell'ordine dell'uno per mille circa. Sono tollerate dal sistema radicale delle piante superiori anche concentrazioni maggiori, ma il disagio aumenta con la concentrazione; le concentrazioni saline del 3-4 ‰ sono di regola già tossiche; la tolleranza varia a seconda della natura dei sali.

È particolarmente degna di rilievo l'attitudine delle piante ad assorbire elementi e composti inorganici da soluzioni nutritive anche estremamente diluite; nelle soluzioni nutritive che imbevono il terreno, l'acido fosforico è contenuto in misura del tutto esigua, 5-10 milionesimi, e talora anche 1-2 milionesimi, solamente. Tale estrema diluizione rallenta, ma non impedisce l'assorbimento dell'acido fosforico da parte delle piante. Il potassio e l'ammonio sono contenuti nell'acqua che imbeve il terreno in misura di poco superiore: da 10 a 50 milionesimi; l'acido nitrico, nei terreni più comuni, giunge anche a 30-60 milionesimi. Queste elevate diluizioni consentono tuttavia alle piante il regolare ricambio inorganico.

Di fronte alla salinità eccessiva della soluzione nutritiva, presentano particolare resistenza alcuni organismi vegetali inferiori (schizomiceti, ifomiceti, alghe) e alcune piante superiori (alofite) atte a tollerare concentrazioni relativamente assai elevate (3-6 ‰) di sali.

Assorbimento selettivo. La pianta assorbe dalle soluzioni nutritive i singoli elementi e composti inorganici in modo indipendente; ciò avviene tanto per i componenti disciolti, quanto per l'acqua. L'assorbimento ha cioè carattere *selettivo*. Il meccanismo di tale azione sta nel fatto che la pianta elabora e sottrae all'equilibrio osmotico cellulare gli elementi ed i composti necessari alla sua attività fisiologica, il che richiama via via l'affluenza dell'elemento e del composto elaborato.

Quale primo risultato di tale indipendenza nell'assorbimento delle sostanze disciolte e del solvente, si ha, per effetto dell'assorbimento fisiologico della pianta, talora una diluizione delle soluzioni nutritive (le sostanze disciolte sono assorbite più intensamente dell'acqua: soluzioni diluite) e talora invece una concentrazione (l'acqua è assorbita più intensamente delle sostanze disciolte: soluzioni concentrate).

Nell'assorbimento degli elementi e dei composti inorganici, i costituenti acidi (*anioni*) non sono assorbiti in misura corrispondente ai costituenti alcalini (*cationi*). Ne segue che le soluzioni nutritive in cui vegetano le piante superiori, acidificano progressivamente, di regola, in virtù dell'eccedenza dei costituenti alcalini assorbiti (ammonio, potassio, calcio, magnesio, ecc.) sui costituenti acidi (ione fosforico, ione nitrico, ione cloro, ecc.).

Meno frequentemente la soluzione nutritiva diventa alcalina, per l'assorbimento prevalente dell'ione nitrico.

Tale acidificazione progressiva si avverte solo lentissimamente (nel corso di anni) a causa dell'inerzia del terreno di fronte alle variazioni elettrolitiche (*potere tampone*), ma è avvertita rapidamente (nel termine di poche ore) quando le piante siano allevate in soluzione nutritiva in assenza del terreno. Si deve a tale selettività il fatto, d'osservazione comune, che piante diverse cresciute in uno stesso terreno o in uno stesso liquido nutritivo (acqua dei laghi, dei mari, ecc.) danno ceneri di composizione affatto diversa; d'altro lato le ceneri rivelano quasi sempre (fatta eccezione delle piante salse) una notevole preminenza del potassio, anche là dove il sodio domina sul potassio nel substrato nutritivo.

5. Alimentazione idrica

Processo di traspirazione vegetale. Lo svolgersi della normale attività fisiologica di ogni cellula vegetale, e quindi di ogni tessuto e di ogni organo vegetale, sia alla luce che al buio, è accompagnato da un interrotto ricambio idrico; in virtù di tale processo, l'acqua assunta normalmente dall'ambiente sottoforma liquida, attraverso l'apparato radicale, viene di regola riversata nell'ambiente stesso sottoforma di vapore, attraverso l'apparato foliare; questo processo, che domina sostanzialmente ogni altra forma di ricambio idrico, almeno nelle piante coltivate, è designato come *processo di traspirazione*.

L'intensità di tale ricambio idrico, a cui è legata l'intera economia del

l'acqua nella vegetazione e quindi nella produzione agraria, è connessa con l'intero chimismo cellulare e quindi da una parte con l'insieme dei fattori ambientali (temperatura, irradiazione, grado di saturazione atmosferica, venti, ecc.) e dall'altro con le condizioni interne (intensità dell'attività fotosintetica, respirazione, pressione osmotica delle soluzioni, salinità dell'acqua, ecc.).

La traspirazione è in parte *cuticolare*; si svolge cioè attraverso la cuticola che riveste gli organi vegetali traspiranti (le foglie, essenzialmente) e in parte *stomatica*; si svolge cioè attraverso gli *stomi* o *aperture stomatiche* che si aprono nel tessuto epidermico dell'apparato foliare e mettono in comunicazione più o meno regolabile, i tessuti attivi (*mesofillo*, nell'apparato foliare) con la atmosfera.

La traspirazione stomatica è regolabile nei diversi organi ed apparati anzitutto con modificazioni nella frequenza e nell'apertura degli stomi e in secondo luogo con azioni di autoregolazione, per cui la pianta chiude totalmente o parzialmente gli stomi quando il difetto di acqua rende necessaria una regolazione nell'economia idrica della pianta stessa.

Intensità del processo di traspirazione. La quantità di acqua traspirata da un organo vegetale o da una pianta, riesce pertanto estremamente varia col variare della pianta, dell'organo e col variare delle condizioni esterne. Le misure classiche di Wiesner possono dare un'idea dell'ordine di grandezza del processo.

Acqua traspirata dagli organi foliari per m² di superficie foliare e per ora

	Al buio g	A luce diffusa g	Al sole g
Granoturco (<i>Zea Mays</i>).....	9.7	11.4	78.5
Ginestra odorosa (<i>Spartium junceum</i>)....	6.4	6.9	17.4

Il granoturco può esser preso a tipo per le piante coltivate e la ginestra a tipo delle piante ad abito xerofilo.

L'ordine di grandezza del processo traspiratorio appare anche più evidente nel rilievo che una pianta di granoturco evapora complessivamente, nel suo intero ciclo vegetativo, da 100 a 180 kg di acqua (Kiesselbach).

Se si tien conto delle densità consuete (da 4 a 6 piante per m²) è facile calcolare che il consumo di acqua da parte di una coltura di granoturco sale a 500-1000 kg di acqua per m², il che si può tradurre in uno strato d'acqua dell'altezza di 50-100 cm sul terreno. Considerata la brevità del ciclo vegetativo del granoturco (da 100 a 120 giorni), si comprende come nel periodo di maggior rigoglio vegetativo l'assorbimento di acqua da parte della coltura risulti dell'ordine di 1-2 cm e oltre *al giorno* di altezza d'acqua sul terreno.

Rilievi del tutto analoghi possono essere ripetuti per le altre piante colti-

vate, cereali e foraggiere, soprattutto. Essi sono importanti in quanto permettono di fissare l'ordine di grandezza delle quantità di acqua necessaria per l'irrigazione.

Processo traspiratorio e fasi vegetative. Per una stessa pianta posta in uno stesso complesso ambientale, l'intensità assoluta e relativa del processo traspiratorio riesce mutevole nelle diverse fasi vegetative. Recenti indagini (Tommasi) hanno accertato che l'intensità del processo traspiratorio, su piante di frumento, cresce progressivamente col crescere dell'intensità del processo di produzione di sostanza organica; non corre tuttavia fra i due processi un completo parallelismo, in quanto il primo si mantiene intenso anche quando la produzione di sostanza organica, alla fine del ciclo vegetativo, è notevolmente attenuata o nulla.

Coefficienti di traspirazione e consumi idrici unitari. È stato rilevato che per una determinata pianta, allevata in un determinato complesso ambientale, corre un rapporto sufficientemente costante fra la quantità di acqua complessivamente traspirata nell'intero ciclo vegetativo e la quantità di sostanza organica secca formata nel ciclo stesso. Tale rapporto, che esprime evidentemente *la quantità di acqua necessaria per formare una unità di sostanza organica*, è stato variamente designato coi nomi di « *coefficiente di traspirazione* » (dai fisiologi) e di « *consumo acqueo unitario* » (dagli agronomi). Il rapporto inverso, che esprime la quantità di sostanza organica che può essere formata (sempre da una stessa pianta in un determinato coefficiente ambientale) con la traspirazione di una unità di acqua, è stato invece designato coi nomi di « *coefficiente di rendimento* » o di « *rendimento unitario* ».

« *Consumi acquei unitari* » e « *rendimenti unitari* » riescono mutevoli da pianta a pianta e soprattutto da specie a specie, e in una stessa specie dall'una all'altra varietà; sono queste le variazioni *d'ordine genetico*. Variazioni non meno notevoli presenta una stessa pianta o una stessa coltura col mutare delle condizioni ambientali; sono queste le variazioni *d'ordine ambientale od ecologico*.

CORRELAZIONI D'ORDINE AMBIENTALE. Le influenze d'ordine ambientale furono indagate con metodo statistico da Manzoni e Puppo, su frumento. Il risultato di tali indagini è riassunto nelle seguenti cifre:

INFLUENZE D'ORDINE AMBIENTALE	Coefficienti di correlazione statistica totale
Radiazione globale.	0.882
Evaporazione (da una superficie libera)	0.796
Temperatura.	0.660
Umidità relativa dell'atmosfera.	0.538
Altezza di pioggia.	0.280
Velocità del vento.	0.018

Indagati separatamente i diversi fattori ambientali (climatici e agrari) hanno rivelato un'influenza assai decisa sui consumi acquei unitari. Tra i fattori agrari, meritano particolare attenzione il grado di saturazione idrica e il grado di fertilità chimica del terreno. I consumi acquei unitari risultano crescenti per crescenti ricchezze idriche del terreno e decrescenti per crescenti fertilità del terreno stesso. Con la fertilizzazione del terreno può essere cioè conseguita un'economia nel dispendio di acqua da parte della vegetazione.

Variazioni d'ordine genetico nei consumi idrici. Le diverse specie di piante e le stesse varietà di una stessa specie, presentano consumi idrici unitari assai differenti. Nella seguente tabella sono indicati i consumi idrici di alcune varietà di frumento (Tommasi).

VARIETÀ	Consumi acquei unitari riferiti	
	alla sostanza secca totale	al peso di granella
Damiano Chiesa	387	770
Balilla	481	1022
Rieti II	384	1198
Sen. Cappelli	414	1290

Tali escursioni trovano conferma in numerose altre esperienze europee e americane.

Nella tab. a pag. 85 sono registrati i valori unitari di alcune piante e le loro variazioni per una stessa pianta sia per ragioni genetiche che per influenze ecologiche. Quelle cifre consentono di definire un primo gruppo di piante *sobrie*, dal punto di vista dei consumi idrici; esso comprende un gruppo di graminacee rustiche: il *miglio*, il *sorgo*, il *panico*, il *granoturco*, i cui consumi idrici unitari sono compresi, nei climi temperati, fra 150 e 300 circa; il che significa che occorrono da 150 a 300 litri di acqua circa per ottenere da tali colture un kg di sostanza secca complessiva. Ciò è espresso in altra forma dalle cifre dei rendimenti unitari, compresi fra 3.3 e 6.6 circa; il che significa che da un m² di acqua traspirato da tali colture traggono origine da 3.3 a 6.6 kg di sostanza secca.

Un'altro gruppo di piante e di colture è caratterizzato da consumi acquei unitari elevati; esso comprende principalmente le leguminose foraggere; la *medica*, il *trifoglio*, la *veccia vellutata*, il *pisello*, la *fava*, il *lupino* e alcune piante industriali come il *lino*, la *canapa*; i consumi idrici unitari di tali piante sono di regola compresi fra 600 e 1000, il che significa che occorrono da 600 a 1000 kg di acqua per ottenere da tali colture 1 kg di sostanza secca complessiva. I rendimenti unitari di queste colture si abbassano naturalmente a 1-1.7: occorre cioè un m³ di acqua per formare da 1 a 1.7 kg di sostanza secca complessiva.

Tra i due gruppi di colture, si inserisce un terzo gruppo caratterizzato da consumi acquei unitari medi; esso comprende il *frumento*, l'*orzo*, l'*avena*,

Consumi acquei unitari e coefficienti di rendimento (Valori medi)

COLTURA	Consumo acquoso unitario litri	Coefficiente di rendimento	Sperimentatore
Bietola zuccherina....	257	3,9	MANZONI e PUPPO (Conegliano)
» »	377	2,65	BRIGGS e SHANTZ (Akron)
Canna gentile	282	3,6	MANZONI e PUPPO (Conegliano)
Erba medica	460	2,2	MANZONI e PUPPO (Conegliano)
» »	626-920	1,1-1,6	BRIGGS e SHANTZ (Akron)
Frumento	265	3,8	MANZONI e PUPPO (Conegliano)
»	346-450	2,2-2,9	TOMMASI (Roma)
»	483-881	1,13-2,07	BRIGGS e SHANTZ (Akron)
Grano saraceno.....	540	1,86	BRIGGS e SHANTZ (Akron)
Granoturco	170-187	5,4-5,2	MANZONI e PUPPO (Conegliano)
»	131-188	5,4-7,6	TOMMASI (Roma)
»	299-349	2,8-3,3	BRIGGS e SHANTZ (Akron)..
Lupino	837	1,2	BRIGGS e SHANTZ (Akron)
Patata	499-650	1,5-2,0	BRIGGS e SHANTZ (Akron)
Riso	682	1,47	BRIGGS e SHANTZ (Akron)
Sorgo	157	6,4	MANZONI e PUPPO (Conegliano)
»	282-380	2,6-3,5	BRIGGS e SHANTZ (Akron)
Tabacco	360	2,8	MANZONI e PUPPO (Conegliano)
Trifoglio violetto	759	1,33	BRIGGS e SHANTZ (Akron)
» incarnato	636	1,6	BRIGGS e SHANTZ (Akron)
Veccia vellutata.....	587	1,7	BRIGGS e SHANTZ (Akron)

NOTA - Le produzioni agrarie più comuni allo stato secco contengono dal 15 al 20 % d'acqua circa.

la *segale*, il *riso*, il *grano saraceno*, oltre alla *patata*, alla *bietola zuccherina*, al *tabacco*; i consumi idrici unitari di queste colture oscillano di regola fra 300 e 600 e i rendimenti unitari da 1,8 a 3,3.

Il predominio di alcune colture sobrie — *miglio*, *sorgo*, *mais*, ecc. — nelle zone agrarie scarse o povere di acqua, trova in tali cifre la sua ragione profonda.

Anche i volumi d'acqua necessari a supplire i bisogni idrici delle piante attraverso le irrigazioni, ha per fondamento, fatta astrazione delle perdite da ascrivere al terreno, la conoscenza di tali consumi di ordine fisiologico.

6. Nutrizione e produzione vegetale

Leggi di correlazione. Lo sviluppo vegetale, e conseguentemente la produzione agraria, appaiono funzione complessa delle condizioni e dei fattori atti a influenzare l'attività fisiologica della pianta: la temperatura e l'intensità della radiazione, la disponibilità di acqua e di alimento azotato, la copia e la concentrazione degli elementi minerali indispensabili, come il fosforo, il solfo, il potassio, il calcio e così via. La funzione è di natura assai complessa e per ora ignota, anche perchè non v'è nessuna certezza che tutte le variabili siano attualmente note e suscettibili di misurazione.

Per alcuni fattori di vegetazione maggiormente interessanti dal punto di vista tecnico-agrario (acqua, azoto, anidride fosforica, potassio, ecc.) è stata studiata la curva di azione parziale (la derivata parziale) che si ottiene facendo variare sperimentalmente e separatamente il fattore vegetativo in esame e mantenendo costanti tutte le altre condizioni di vegetazione.

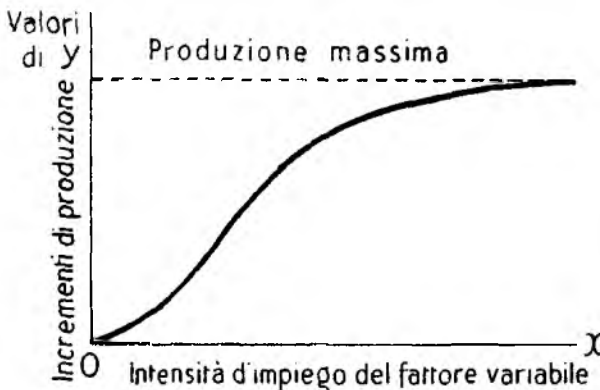
Si rileva in questo modo che l'azione di tali fattori tipici di vegetazione (non di tutti, naturalmente) si può schematizzare nel modo seguente:

a) a valori crescenti del fattore vegetativo (intensità di radiazione, copia dell'acqua disponibile, concentrazione degli elementi di fertilità nel substrato) corrispondono valori gradatamente crescenti della produzione vegetale;

b) la curva d'azione assume in genere la forma di una sigmoide, inizialmente convessa verso l'asse dei valori del fattore vegetativo in esame, e poi concava verso lo stesso asse;

c) gli incrementi produttivi ulteriori si attenuano col crescere del fatto-

Fig. 9.



Gli incrementi di produzione in funzione dell'intensità d'impiego del fattore variabile (acqua, azoto, ecc.). Curva sperimentale.

re di produzione e la curva si avvicina asintoticamente a un valore massimo (tetto) il cui valore dipende dall'insieme degli altri fattori di produzione.

La convessità iniziale della curva esprime il fatto che le dosi minime sono di regola sprovviste di azione; la concavità finale esprime il fatto che la produzione non può crescere il-

limitatamente, nè superare il valore massimo definito dall'insieme delle altre condizioni e degli altri fattori di produzione.

Non è cosa agevole dare espressione matematica precisa a tale legge di azione. Il tentativo più fortunato è stato quello di Mitscherlich, il quale ha supposto che la derivata parziale in ogni punto della curva d'azione, sia proporzionale alla distanza del punto stesso dal tetto a cui la curva s'avvicina asintoticamente; tale distanza è misurata evidentemente dalla differenza della produzione vegetale al punto considerato e la produzione massima.

Se si indica con A tale massimo produttivo e con y la produzione vegetale quando il fattore vegetativo ha il valore x , si assume che

$$\frac{dy}{dx} = k(A - y)$$

Da tale espressione, ponendo $y = 0$ per $x = 0$, si ha

$$y = A (1 - e^{-kx})$$

Al coefficiente k è dato il nome di *fattore d'azione* o *coefficiente d'azione*.

Dalle ricerche sperimentali di Mitscherlich e di altri numerosi ricercatori, è risultato che il valore di A , che esprime la produzione massima] nelle con-

dizioni d'esperienza, dipende dal terreno e dall'insieme delle altre condizioni di vegetazione; i valori del fattore d'azione k risultano invece in linea di prima approssimazione indipendenti dal terreno, dalle condizioni di vegetazione e dalla stessa pianta o coltura d'esperienza e dipendono unicamente dal fattore vegetativo preso in esame.

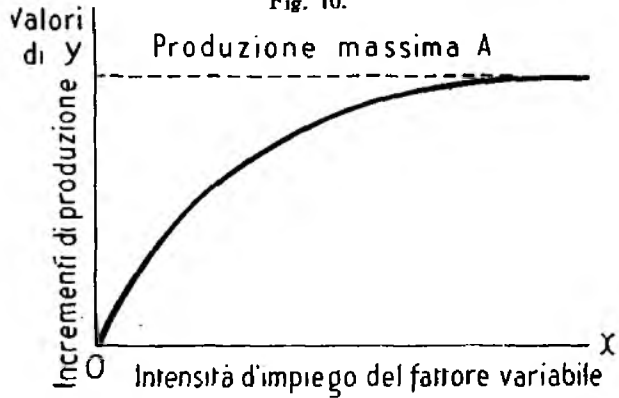


Fig. 10.

Gli incrementi di produzione in funzione dell'intensità d'impiego del fattore variabile (acqua, azoto, fosforo, ecc.). Curva teorica, secondo Mitscherlich

I valori che Mitscherlich ha determinato per l'azoto, l'anidride fosforica e l'ossido di potassio sono i seguenti:

	Valori del fattore d'azione k
per l'azoto (N)	0,122
per l'anidride fosforica (P_2O_5).....	0,60
per l'ossido di potassio (K_2O):	
in assenza di sodio	0,33
in presenza di sodio	0,93

Questa, ch'è designata come *legge di Mitscherlich*, può essere estesa ad alcuni altri fattori di vegetazione x_1, x_2, x_3 , ecc. ed assume allora la forma generica (Baule):

$$y = A (1 - e^{-k_1 x_1}) (1 - e^{-k_2 x_2}) \dots$$

ch'è considerata come una espressione generica e teorica della *legge del minimo*.

Dev'essere rilevato che la legge di Mitscherlich, come quella più generica di Baule, non è in effetto valida se non in linea di prima approssimazione: non coincide di regola con la curva sperimentale, ch'è inizialmente concava verso l'asse delle ascisse; l'asserita costanza dei fattori d'azione non si verifica che in complessi ambientali e per piante non troppo dissimili.

Nonostante tale suo carattere approssimato, la legge di correlazione tracciata da Mitscherlich ha reso e può rendere alcuni utili servizi, soprattutto nell'esame del terreno ai fini della fertilizzazione (v. pag. 48 e seg.).

AGRICOLTURA - PARTE GENERALE

1. *Scelta e consociazione delle colture*

Scelta delle colture. È influenzata dalle condizioni climatologiche, pedologiche ed economiche. Il clima segna i limiti settentrionali ed altemetrici delle colture e determina le zone colturali delle varie specie. In ciascuna di queste zone il terreno può imprimere alle varie località caratteristiche particolari. Data l'azione limitata esercitabile sul clima, è di regola necessario scegliere quelle specie che nelle condizioni naturali trovano meglio soddisfatte le loro esigenze. Non sempre però con la scelta della specie si risolve il problema. Soltanto con la scelta della varietà o della razza si raggiunge in modo completo lo scopo. Pure essendo possibile per i progressi della meccanica agraria, dell'idraulica e della chimica, esercitare un'azione sul terreno, risulta più conveniente adattare la coltura al terreno, anziché l'inverso. Influenze di ordine economico possono poi far scegliere colture e ordinamenti colturali diversi da quelli consigliati dalle condizioni ambientali di clima e di terreno. Il miglioramento dei trasporti ed il progresso dei metodi di conservazione dei prodotti, tendono a favorire colture che si trovano nell'ambiente fisico naturale più propizio. Pertanto ogni paese e regione tenderebbe ad assumere naturalmente un aspetto economico-agrario caratteristico, nel quale le colture ed i sistemi di coltivazione sarebbero le risultanti delle condizioni naturali dell'ambiente. Senonchè ragioni politiche ed economiche possono favorire lo sviluppo di colture fuori dal loro ambiente naturale. L'intervento simultaneo dei tre fattori indicati rende più complesso il problema della scelta delle colture.

Monocoltura e pluricoltura. Dallo studio dell'ambiente nel quale si deve svolgere l'industria agraria e dallo studio tecnico-economico delle piante coltivabili, nell'ambito dell'unità aziendale, può risultare il primato assoluto di una determinata coltura o quello di un ristretto gruppo di colture. Nel primo caso si avrà la coltivazione di una sola specie vegetale (*monocoltura*); nel secondo avremo una *pluricoltura*. La vite offre esempi numerosi di monocoltura e può dar vita ad aziende viticole pure, come anche può non rappresentare l'unica coltura dell'azienda, ma occupare in forma esclusiva una parte dell'azienda stessa. In questo caso si ha una forma di monocoltura limitata all'appezzamento occupato dalla vite (vigneto specializzato). Il resto dell'azienda può presentare altre forme di monocoltura (*colture specializzate*) o forme di pluricoltura (*coltura consociata e coltura promiscua*). Mentre la monocoltura in senso letterale indica la coltivazione di una sola specie vegetale, con

l'espressione « coltura specializzata », si indica anche la coltivazione sempre esclusiva, in tutta o parte della superficie aziendale, di più specie botaniche aventi affinità colturali. Così si ha il frutteto specializzato che può essere costituito da una sola specie (pescheto, pereto, ecc.) come da più specie (agrumeto, ecc.). In senso ristretto la specializzazione può presentarsi sotto la forma di coltivazioni esclusive di una sola varietà della specie considerata (vigneto di uva Trebbiano, pereto della varietà William, oliveto della varietà Frantojano, ecc.).

La monocoltura, di fronte ad evidenti vantaggi tecnici, può presentare in pratica degli inconvenienti di ordine climatologico, parassitario ed economico. Sono particolarmente esposte le colture legnose.

Consociazione delle colture. La *consociazione* rappresenta un aspetto particolare della pluricoltura. Si ha quando le piante coltivate vegetano sullo stesso terreno, in modo da usufruire, durante tutta o parte della loro vita, degli stessi lavori, delle medesime cure colturali e delle identiche concimazioni; di guisa che non riesce possibile distinguere esattamente la quota di anticipazioni che spetta alle singole colture. La *coltura promiscua* si verifica allorchè in un determinato appezzamento ciascuna coltura presenta una certa indipendenza rispetto alle altre; per es: filari di viti o di piante arboree in genere, che si alternano a campi riservati a coltivazioni erbacee. Fra coltura promiscua e consociazione culturale non esiste sempre una netta divisione, ma vi sono dei passaggi gradualì, che si verificano ad es. con la progressiva diminuzione della distanza fra i filari. La consociazione può essere: *naturale* (boschi, prati e pascoli) ed *artificiale* od *agrarìa*. La prima è la risultante delle condizioni naturali dell'ambiente, la seconda deve rispondere a direttive tecniche ed avere finalità economiche. A seconda che si consociano fra loro piante erbacee, piante legnose o piante erbacee e legnose, si ha la consociazione *erbacea*, *legnosa* e *mista*. Allorquando le piante consociate permangono sullo stesso terreno per tutta la loro esistenza, si ha la consociazione *permanente*: in caso contrario si ha la consociazione *temporanea*. La consociazione permanente, quando si riferisce a colture erbacee, può essere fatta fra piante di specie diverse (prati artificiali polifiti, grano e segale, ecc.), oppure fra piante di razze diverse appartenenti alla stessa specie (Gentil rosso 48 e Inallett. 96, Mentana e Damiano, ecc.). Anche quella fra piante legnose può riferirsi a specie differenti (vite e olivo, pero e melo, ecc.) od a varietà della stessa specie, nel qual caso, oltre a conseguire le finalità generali della consociazione, tende anche ad ovviare all'autosterilità. La consociazione *mista* permanente si ha quando una delle colture, che di regola è quella erbacea, ha carattere secondario e tende a ridurre il costo di produzione della coltura principale (es: prato polifita consociato alle piante da frutto). La *consociazione temporanea*, di qualunque tipo, rappresenta di regola il tramite di passaggio alla coltura specializ-

zata, e viene adottata principalmente per ridurre il periodo improduttivo degli appezzamenti destinati a colture specializzate di lento sviluppo. A questo fine si consociano col grano e con i cereali affini, talune leguminose foraggere (erba medica, lupinella, sulla, trifoglio, ecc.) che producono scarsamente nel primo anno. Per lo stesso scopo si consocia l'olivo con altre piante legnose che entrano presto in produzione (es: vite, fico, ecc.), pero e melo sul franco col pesco; pero e melo sul franco con le stesse piante innestate rispettivamente sul cotogno e sul dolcino o sul paradiso. Analogamente si consociano talune colture erbacee alle piante legnose che si trovano nel periodo improduttivo o di primo accrescimento. Bisogna osservare però che la consociazione mista costituisce talvolta una temporanea deroga alla specializzazione colturale nei periodi di crisi della coltura legnosa, nel qual caso può segnare un graduale passaggio alla pluricoltura. Poichè lo scopo che si prefigge la consociazione di due o più piante è quello di ottenere una maggiore produzione, rispetto a quella che si consegue con la coltivazione separata delle singole piante, è necessario che le colture da consociare siano compatibili fra di loro dal punto di vista biologico e colturale. Esse dovrebbero recarsi dei reciproci vantaggi; ma almeno il beneficio che una procura all'altra, dovrebbe essere superiore al danno che può subire. Non tutte le piante coltivate si adattano alla consociazione. Grande adattabilità presentano le leguminose. La consociazione può anche avere fini secondari importanti, quali il miglioramento del prodotto (*fieno del prato polifita*) e l'ostacolo che essa frapponne alla diffusione di malattie (*mal vinato dell'erba medica*). Alcune consociazioni sono imposte dalle esigenze di una delle colture (*olmo, frassino, ecc., come tutori per la vite; segale ed avena come sostegno per la vecchia; granoturco come sostegno per fagioli rampicanti*).

Consociazioni in orticoltura. Le più importanti consociazioni fra le piante erbacee, oltre quelle indicate, si hanno in orticoltura.

Patata con il pomodoro, il granoturco, il fagiuolo, il pisello nano, il cavolfiore, la zucchetta, la lattuga. *Pomodoro* con la patata, il finocchio, il cavolfiore, il cavolo verza, la lattuga, l'indivia d'inverno, la cipolla, il ravanello, il fagiuolo nano, la scarola. *Cavolfiore* con il pomodoro, la patata, la melanzana, il fagiuolo, il finocchio, la scarola, la lattuga. In alcune zone si è dimostrata conveniente la consociazione del cavolfiore, trapiantato alla fine d'agosto o in sett. (distanza delle p. m. 0,80-1 × 0,80-1) con il grano. Racc. del cavolf. in dic-genn. *Cavolo-broccolo* con lo spinacio, la cipollina, la lattuga e l'indivia e in genere con tutte le insalate. *Cavolo-rapa* con il cavolfiore, la patata, il pomodoro, la melanzana, la zucchetta, ecc. *Cavolo-cappuccio* con il sedano, il ravanello, la lattuga, ecc. *Cipolla* con lo spinacio, il sedano, il pomodoro, la lattuga, il cardo, ecc. *Sedano* con la cipolla, l'aglio, lo spinacio il cavolo cappuccio, il carciofo, il pisello, il ravanello, la lattuga, ecc. Altre consociazioni: il *ravanello* con la carota, lo spinacio, l'aglio e la lattuga; il *cardo* con la cipolla, l'aglio, la carota e la lattuga; il *cetriolo* con le insalate.

Esempi di consociazioni proprie degli orti stabili: a) *cipolla* seminata in nov.; *pomodoro* trapiantato in aprile a file distanti m 1,50; *indivia* trapiantata in agosto fra le file del pomodoro a 20-25 cm sulla fila; *finocchio* trapiantato in ott. fra due file di *indivia* (Agro nocerino). b) *Patata tardiva* seminata in febr. e raccolta in luglio; *granoturco cinquantino* od ortaggi a breve ciclo vegetativo (*insalata*, *fagiuolo*, *spinacio*, ecc.); *cavolfiore* tardivo trapiantato nell'agosto-sett. in mezzo alla coltura precedente, pronto per la raccolta nel genn.-febr. (Campania). c) Analogamente al precedente esempio si può avere il *pomodoro*, il *granoturco cinquantino* e, invece del *cavolfiore*, la *cipolla bianca precoce* che si trapianta in nov. e si raccoglie a marzo-aprile (Campania). d) *Lattuga* trapiantata in marzo su terreno concimato con terriccio; trapianto in maggio-giugno del *pomodoro* o della *melanzana*; semina della *rapa precoce* fra l'una e l'altra coltura nel sett. e) *Lattuga*, dopo lo *spinacio*, trapiantata in autunno e consociata a marzo con la *melanzana*. f) *Finocchio* trapiantato in nov. a file alterne con la *cipolla* seminata in ott.; *pomodoro* seminato ad aprile in consociazione col *cetriolo* sino a luglio e con l'*indivia* poi. g) *Cavolbroccolo tardivo* seminato in luglio, trapiantato in sett. (raccolto a marzo-aprile) consociato a partire dal febr. con la *patata precoce* o *semiprecoce*, alla quale segue nel maggio-giugno il pomodoro od il fagiuolo.

2. Avvicendamento delle colture

Alternanza delle piante. Quando la convenienza economica risulta favorevole ad un'unica coltura legnosa o ad un gruppo di colture arboree, è possibile destinare l'intera superficie aziendale alla coltura prescelta, oppure ripartire l'azienda stessa in appezzamenti su ciascuno dei quali le coltivazioni adottate possono permanere per tutta la loro durata, succedendo a loro stesse, sia pure con qualche breve interruzione. Ma quando il primato spetta ad una o più colture erbacee, queste specializzazioni permanenti sono difficilmente attuabili, per la tendenza che hanno le singole colture ad alternarsi sul medesimo appezzamento con piante di specie diversa. Soltanto il prato ed il pascolo (riguardo alla destinazione del prodotto e non rispetto alle specie che li compongono) offrono esempi di una certa importanza di specializzazione culturale erbacea permanente; giacchè sono molto limitate le superfici dove si ripete il riso, il tabacco, il granoturco, la canapa, ecc. L'alternanza delle piante si verifica anche nella vegetazione spontanea.

Stanchezza del terreno per una determinata coltura. Il terreno manifesta una certa *stanchezza* se è obbligato a sostenere per un certo tempo la medesima coltura. Il fenomeno può risultare poco sensibile in alcune piante (*frumento* e *cereali* in genere); è marcato in altre (*trifoglio* e *leguminose* in genere) nelle quali si manifesta con una graduale diminuzione di vigoria della coltura e col pullulare di una ribelle flora spontanea. In queste condi-

zioni è praticamente impossibile mantenere il prato di trifoglio per oltre due anni e, per le stesse ragioni, non è conveniente far persistere sullo stesso terreno l'erba medica dopo 4-5 anni; giacchè questa, oltre a risentire gli effetti diretti della stanchezza, risente quelli derivanti dalla lotta delle graminacee, che trovando nel terreno condizioni adatte, ed essendo così favorite nella lotta naturale, finiscono per prevalere. Non è parimenti possibile far ritornare a brevi intervalli di tempo queste colture nello stesso terreno. Anche nei vivai di piante legnose, dove la ristrettezza dello spazio obbliga spesso a ripetere per molti anni la stessa coltura, si manifesta in forme gravi la stanchezza del terreno.

Cause della decrescente produttività delle piante che si ripetono sullo stesso appezzamento: a) diminuzione dei principî nutritivi di pronta assimilazione, che va messa in rapporto con l'affinità di composizione chimica qualitativa e quantitativa delle piante appartenenti alla stessa specie o alla medesima famiglia, nonchè alla uniformità dei caratteri morfologici (apparato radicale) e biologici delle piante stesse; b) peggiorate condizioni fisiche del suolo, in seguito alle quali risulta ostacolata l'eliminazione delle sostanze tossiche emesse dalle radici a detrimento delle piante della stessa specie, e riesce menomata l'attività dei microrganismi utili; c) danni provenienti dalle malattie e dalle erbe infestanti, i quali dipendono dalla maggiore diffusione dei parassiti e dalla minore resistenza intrinseca delle colture.

Colture preparatrici e depauperanti. Per le piante erbacee, dopo averne effettuata la scelta, occorre stabilire un conveniente avvicendamento, secondo il quale le varie colture si susseguono con un certo ordine sullo stesso terreno e ciascuna si sposta da un appezzamento all'altro, in modo da occupare di anno in anno una superficie costante.

Circa l'ordine di successione, si distinguono le colture *preparatrici* e *miglioratrici* e le colture *depauperanti*. Sono preparatrici quelle colture che, per essere molto esigenti in fatto di lavori profondi e complementari, lasciano il suolo in condizioni migliori di quelle preesistenti, non tanto per i residui del loro organismo che restano nel terreno o il potere disgregante delle loro radici, quanto per l'importanza delle anticipazioni fatte. Appartengono a questa categoria le piante da rinnovo più comuni (*granoturco, patata, barbabietola, tabacco*, ecc.). Sono miglioratrici le piante da sovescio ed, in genere, tutte le leguminose foraggere, le quali, prescindendo dalle anticipazioni fatte sotto forma di lavori e di concimazioni, arricchiscono il terreno di sostanza organica e possono esplicare un'azione disgregatrice e fognante con le loro radici, nonchè indurre notevoli quantità di azoto nel terreno. Le colture da rinnovo, comprese nel gruppo delle leguminose da seme, presentano caratteri intermedi, e possono essere chiamate *preparatrici-miglioratrici*. Un carattere saliente delle colture anzidette è quello di ostacolare lo sviluppo delle piante infestanti, sia per le cure che richiedono (*piante sar-*

chiate: granoturco, barbabietola, patata, ecc.), sia per le caratteristiche della parte epigea (*piante soffocatrici*: canapa). Soffocatrici risultano altresì le colture miglioratrici: veccia, trifoglio incarnato, prati artificiali nella piena attività vegetativa. Anche la risaia è un mezzo efficace per la distruzione delle erbe che infestano le colture ordinarie.

Le colture depauperanti sono quelle che, pur traendo profitto da lavori profondi e da laute concimazioni dirette, molto si giovano della *caloria* o *forza vecchia* lasciata dalle colture del primo gruppo; tanto che la entità e la forma della fertilità residua, costituiscono un fattore fondamentale a vantaggio della loro produzione. Ne deriva che le colture depauperanti devono seguire quelle preparatrici e che, nelle condizioni normali, deve esistere un certo equilibrio fra i due gruppi di colture. Il predominio delle une o delle altre può imprimere un corrispondente carattere all'avvicendamento. In relazione al tempo di permanenza delle colture in un dato appezzamento, sono *principali* quelle che occupano il terreno per un'annata (granoturco, patata, ecc.) o più annate agrarie (medica, lupinella, ecc.); *secondarie* o *intercalari* quelle che vengono coltivate fra due colture principali.

Rotazione agraria. È la successione delle colture con un ordine determinato e costante; « un ciclo di colture diverse, ma solidali fra loro, succedentisi a periodi determinati nel medesimo spazio di terra, ognuna delle quali risente delle condizioni lasciate dalla precedente e ne prepara altre per la susseguente » (*Cantoni*). La rotazione si apre con una coltura da rinnovo e si chiude con una c. depauperante, seguita o no da erbaio intercalare.

Le rotazioni possono essere *continue* e *discontinue*: nelle prime tutto il terreno è coltivato ed è produttivo; nelle seconde una parte può essere coltivata e improduttiva (maggese) o transitoriamente incolta, ma produttiva (riposo con prato naturale o pascolo). Si distinguono in *regolari*, *irregolari* e *miste*. Rotazione regolare: quando le singole colture si spostano con l'ordine prestabilito su appezzamenti di uguale estensione. Nel caso contrario la rotazione si dice irregolare. È mista la rotazione che partecipa ai caratteri della regolare e della irregolare. Essa si effettua quando su una parte del podere si svolge una rotazione regolare, mentre sull'altra viene praticata una sola coltura (prato artificiale), la quale muta di posto a tempo indeterminato, per occupare l'appezzamento ove prima si era svolto un ciclo regolare di colture. Lo scopo della rotazione mista è quello di poter coltivare una data foraggera nelle condizioni più favorevoli alla sua produttività. Essa corrisponde ad un'elevata intensità colturale. Le rotazioni si dicono *semplici* quando la coltura depauperante si alterna soltanto con la coltura preparatrice (da rinnovo) o con quella miglioratrice (foraggera); *complesse* quando dette colture fanno entrambe parte del ciclo. Le rotazioni *composte* si hanno quando lo spazio riservato ad una data coltura è ripartito fra più specie di piante dotate di affinità colturale. Ad esempio,

la coltura da rinnovo può essere ripartita fra piante diverse (granoturco, barbabietola, tabacco, ecc.); la coltura del cereale autunno-vernino può comprendere diverse specie (grano, segale, ecc.), come anche differenti possono essere le leguminose foraggere (erba medica, sulla, lupinella). In pratica però il carattere di rotazione composta è conferito dalla coltura da rinnovo, poichè fra le piante di questo gruppo ve ne sono diverse che per la loro affinità colturale, possono convenientemente trovare posto nella stessa azienda; non altrettanto può dirsi per i cereali autunno-vernini e per le foraggere, data la diversità di esigenze fra le varie specie di ciascuno di questi gruppi. Talora vengono adottati degli avvicendamenti che comprendono due o più rotazioni; es. una biennale seguita da una quadriennale.

Tipi di rotazioni. 1) **Discontinue.** Sono proprie del sistema estensivo. La coltura preparatrice è data dal *maggese*, quella miglioratrice dal riposo col prato o pascolo naturale. Sono caratterizzate dalla scarsezza e dalla superficialità dei lavori. La coltura più attiva è quella del grano o del cereale affine e, a seconda della superficie occupata rispetto alla superficie totale, si hanno le rotazioni seguenti: *secondaria (maggese-grano)*; *terzeria (maggese-grano-riposo)*; *quarteria (maggese-grano-riposo-riposo)*; *quinteria (maggese-grano-riposo-riposo-riposo)*. Se in queste rotazioni si sostituisce una parte del terreno a riposo col grano od un cereale affine, si hanno varî tipi di rotazioni depauperatrici che si possono adottare transitoriamente.

2) **Continue.** Sono numerose, poichè le condizioni ambientali fanno variare le specie da prescegliere, nonchè la durata di alcune di esse (*foragg. poliennali*).

In base alla durata si distinguono in:

- a) *annuali*: grano seguito da una coltura intercalare;
- b) *biennali*: rinnovo-grano;
- c) *quadriennali*: rinnovo-grano con leguminosa foraggera-leguminosa foraggera-grano;
- d) *quinquennali*: rinnovo-grano con leguminosa foraggera-foraggera-foraggera-grano.

Le *annuali* rappresentano il massimo dell'attività aziendale e sono possibili nella piccola coltura e nei terreni fertili e freschi od irrigui. Presuppongono prati stabili di alta produttività. In esse ha grande importanza la coltura intercalare. Anche le *biennali* sono proprie delle piccole unità poderali e della coltura intensiva. Nelle regioni montane tendono a fornire gli indispensabili prodotti alimentari. Nelle *rotazioni biennali* ha molta importanza la coltura intercalare che viene praticata dopo il grano e che può essere destinata ad accrescere le sostanze alimentari di uso domestico (*granoturco quarantino, grano saraceno*), a fornire foraggio (erbai di vario genere), a dare prodotti di scambio (cavolfiori ed altri ortaggi da grande coltura) o sostanza organica per sovescio (*leguminose di rapido accrescimento, senape*). Le *quq-*

driennali sono di tipo vario e rappresentano una media intensità colturale. La coltura intercalare ha in esse limitata importanza. La quadriennale tipica: granoturco-grano con trifoglio pratense-trifoglio pratense-grano seguito o no da erbaio, col variare del clima e del terreno, assume forme diverse. Nei climi e terreni freschi il granoturco può cedere il posto ad altra coltura (barbabietola, patata); in quelli aridi alle leguminose da seme (fave ed altre piante affini). Per ragioni analoghe il grano può essere sostituito da cereali affini; il trifoglio pratense da altre leguminose (trifoglio incarnato, trigonella, vecchia comune e vecchia vellutata). Nelle *quinquennali* il grano segue tipicamente il granoturco e la medica; negli ambienti caldo-aridi il granoturco è sostituito dalle leguminose da granella da semina autunnale; in talune zone collinari le leguminose da granella dividono il posto con altre colture da rinnovo, e l'erba medica può essere parzialmente o totalmente sostituita dalla lupinella. Dalle quinquennali si può passare a quelle *sessennali* aumentando di un anno la durata delle foraggere, oppure praticando al 6° anno una seconda coltivazione con un cereale autunno-vernino (ringrano od avena). In quest'ultimo caso è più opportuno adottare l'avvicendamento *settennale*, conservando la foraggera tre anni in luogo di due. Queste rotazioni fanno di regola presupporre terreni di difficile lavorazione e poderi di una certa ampiezza; in esse le colture intercalari hanno importanza trascurabile. Nei terreni sciolti ed irrigui la sessennale e la settennale possono far posto al trifoglio ladino e corrispondere ad una notevole intensità colturale.

Col progredire della tecnica granaria le leguminose foraggere di lunga durata, non potendo essere consociate al grano (sovente pianta soffocatrice), tendono ad avere una certa indipendenza dalle altre colture, e la rotazione tende ad essere mista e viene ad influire favorevolmente sulla produzione foraggera e sul progresso aziendale. Per l'erba medica è tipica la rotazione *biennale mista*, nella quale su due terzi della superficie si svolge la rotazione biennale rinnovo-grano seguito da erbaio, mentre sulla parte restante si coltiva la medica fino a quando si ritiene opportuno spostarla sul terreno occupato precedentemente dall'erbaio. Anche la quadriennale mista, sebbene in grado minore, esprime un'elevata attività colturale. L'erba medica dopo essere coltivata a sè per un tempo indeterminato, passa su di un altro appezzamento in modo da succedere al secondo grano, lasciando così libero lo spazio per lo svolgimento del ciclo quadriennale.

Le *rotazioni miglioratrici* fanno particolare assegnamento sull'azione fertilizzante delle leguminose e sul totale o parziale sovescio delle medesime. Si fondano sull'azione induttrice di azoto, che viene esaltata con la concimazione minerale. Fanno presupporre un ambiente povero ed un terreno di scarsa fertilità. Talora sono consigliabili ove le colture erbacee hanno una importanza secondaria rispetto a quelle legnose alle quali sono consociate. Classici sono i sistemi colturali che portano i nomi degli agronomi che li hanno proposti. *Sistema Visocchi* (1872). 1° anno: grano con leguminosa;

2° anno: sovescio della leguminosa in primavera e coltivazione del grano-turco. Alla leguminosa viene praticata una concimazione fosfo-potassica; essa viene cambiata per evitare gli effetti della stanchezza. *Sistema Ville* (1884).
 1° anno: grano con trifoglio pratense concimato con fertilizzanti minerali;
 2° anno: sovescio di trifoglio pratense. *Sistema Solari* (1886). 1° anno: grano con trifoglio pratense concimato anche per la successiva coltura del grano;
 2° anno: trifoglio pratense per foraggio.

Rispondono bene gli avvicendamenti che seguono: *A*) 1° anno: sarchiata; 2° anno: grano seguito da vecchia comune o v. vellutata o pisello grigio od altra leguminosa da foraggio o da sovescio. *B*) 1° anno: maggese; 2° anno: leguminose da foraggio o da sovescio; 3° anno: grano.

Anche nelle rotazioni ordinarie il sovescio può assumere una certa importanza specialmente con le colture intercalari.

Nella piccola coltura, soprattutto montana, le rotazioni devono stare in rapporto al carattere autositico dell'azienda. Le colture avvicendate forniscono le sostanze alimentari all'agricoltore: i prati ed i pascoli permanenti producono i foraggi; le paludi ed i boschi provvedono alla lettiera.

Rotazioni orticole. Nelle aziende orticole specializzate la rotazione avviene fra gli stessi ortaggi. Forma più semplice: 1° anno, ortaggi da foglia; 2° anno, ortaggi da radice o da bulbi o da frutto. Rotazione triennale: 1° anno, ortaggi da foglia; 2° anno, da radice, da tubero o da bulbo; 3° anno, da seme. Questi possono anche aprire la rotazione e chiuderla quelli da radice, da tubero e da bulbo. Rotazione quadriennale: 1° ortaggi da foglia o da frutto; 2° da radice; 3° da seme; 4° da tubero, oppure 1° da tubero e da foglia in consociazione; 2° da frutto o da seme; 3° da foglia; 4° da radice e da bulbo. Nell'orticolt. stabile la rotazione non segue in genere schemi rigidi (v. pag. 90).

Impianto della rotazione. Casi che si possono presentare: 1) l'impianto di una rotazione su di una superficie precedentemente non avvicendata; 2) trasformazione di una rotazione discontinua in una r. continua; 3) trasformazione di una rotazione continua irrazionale in una r. continua razionale.

È necessario un rilievo abbastanza esatto del terreno, del quale si devono conoscere tutte le proprietà che interessano la coltivazione. Se non è uniforme, bisognerà stabilire se conviene un solo tipo di rotazione, oppure se devono adottarsene due o più. In ogni caso bisogna ripartire il terreno in conformità dell'avvicendamento; nel far ciò è opportuno tenere il più possibile raggruppate le singole colture, in modo che i lavori e la sorveglianza siano resi più facili e meno costosi. Nella ripartizione della superficie si terrà conto della precedente divisione del terreno in appezzamenti, in modo da dedicarli per intero ad una data pianta anche se siano sensibilmente superiori alla quota parte di suolo che spetterebbe alla coltura. Stabilita la rotazione, non è praticamente possibile, per ragioni tecniche ed economiche, applicarla subito integralmente. Vi sarà un periodo di transizione la cui durata è in rapporto spe-

cialmente alla differenza fra il sistema colturale adottato e quello preesistente. Anche in questo periodo dovranno essere rispettate, per quanto è possibile, le norme tecniche ed economiche che regolano l'avvicinarsi delle colture.

Esempi di piani di passaggio:

1. Rotazione quinquennale su terreno non sottoposto ad avvicendamento

Stato iniziale	PASCOLO				
1° anno di trasformazione	3/5 Pascolo			1/5 Grano	1/5 Maggese
2° anno di trasformazione	2/5 Pascolo		1/5 Grano	Rinnovo	Grano con foraggera
3° anno di trasformazione	1/5 Pascolo	1/5 Grano	Rinnovo	Grano con foraggera	Foraggera di 1° anno
4° anno di trasformazione	Grano	Rinnovo	Grano con foraggera	Foraggera di 1° anno	Foraggera di 2° anno
Rotazione adottata	Rinnovo	Grano con foraggera	Foraggera di 1° anno	Foraggera di 2° anno	2° Grano

2. Dalla rotazione maggese-grano alla quadriennale

Stato iniziale	2/4 Maggese		2/4 Grano	
1° anno di trasformazione	1/4 Grano	1/4 Grano con trifoglio pratense	1/4 Rinnovo	1/4 Maggese
2° anno di trasformazione	Rinnovo	Trifoglio pratense	Grano con trifoglio pratense	Grano
Rotazione adottata	Grano con trifoglio pratense	2° Grano	Trifoglio pratense	Rinnovo

3. Dalla rotazione biennale alla quadriennale mista (Caruso)

Stato iniziale	5/10 Rinnovo			5/10 Grano	
1° anno di trasformazione	2/10 Grano con trifoglio pratense	3/10 Grano		3/10 Rinnovo	2/10 Medica di 1° anno
2° anno di trasformazione	Trifoglio pratense	2/10 Rinnovo	2/10 Grano	Grano con trifoglio pratense	Medica di 2° anno
Rotazione adottata	2° Grano	Grano con trifoglio pratense	Rinnovo	Trifoglio pratense	Medica di 3° anno

I recenti e continui progressi delle scienze applicate all'agricoltura tendono ad allontanare i limiti che regolano la successione delle colture. Al concetto rigido della rotazione si va sempre più sostituendo il criterio dell'avvicendamento, onde permettere alla direzione tecnica dell'azienda una conveniente libertà d'azione. Tanto maggiori sono le deroghe, tanto più devono essere di breve durata, perchè l'equilibrio, rotto in un punto, ha ripercussioni di carattere generale. Così è possibile per un certo tempo dare il predominio alla coltura granaria rispetto a quella foraggera, ma quantunque la granicoltura odierna abbia caratteri molto diversi da quella del passato, lo squilibrio non può spingersi al di là di certi limiti, nè protrarsi oltre un certo tempo, senza menomare la produttività del suolo.

3. Miglioramento genetico delle piante erbacee

Selezione di massa e selezione genealogica. Costituiscono due stadi evolutivi della tecnica del miglioramento genetico delle piante, molto lontani fra di loro nei riguardi dell'eredità. L'uno si riferisce al concetto di varietà agraria e di popolazione, l'altro a quello di razza o di linea pura. Con Pasteur fu precisato il concetto di selezione *pedigree* e di purezza genealogica; la *razza pura*, anzichè il prodotto della selezione e riproduzione di individui simili (fenotipo), divenne, per definizione, la discendenza in linea pura autofecondata o agamica di un unico individuo a caratteri ereditari stabiliti (genotipo).

Variabilità naturale ed artificiale delle piante. Le piante non presentano sempre e dovunque gli stessi caratteri qualitativi e quantitativi. Le differenze non sono solo di natura ereditaria, ma riguardano anche forme di adattamento al terreno, all'altitudine, alla latitudine, all'edafismo (*modificazioni*); altre sono originate da processi genetici interni mutativi, disgiuntivi ed ibrido-mutativi (*variazioni*). Ai fenomeni di variabilità individuale sono da ascrivere la variabilità lenta di Marechal, la continua di Bateson, la fluttuante, in più o in meno, di De Vries. Lo studio metodico di queste forme è oggetto della *biometria*. I migliori successi della selezione si devono ai fenomeni di variabilità naturale, se provocata da cause naturali (mutazioni, incrocio spontaneo, ibridomutazioni), od artificiale, se provocata dall'uomo (incrocio artificiale, azione di mezzi fisici, magnetismo, radiazioni). Grande importanza hanno assunto nei riguardi di quasi tutte le piante coltivate i processi formativi, a mezzo dell'incrocio artificiale, di razze nuove in cui si raggruppano i caratteri desiderati delle forme genitrici opportunamente scelte. La selezione genealogica o *pedigree*, quale metodo genetico di analisi delle varietà, parte dalle forme spontaneamente costitutesi in seno alle varietà agrarie in seguito a processi mutativi o disgiuntivi di prodotti d'incrocio naturale, oppure dalle forme ottenute coll'incrocio artificiale.

Nell'uno e nell'altro caso giunge egualmente all'isolamento di genotipi e alla costituzione di razze dotate dei desiderati requisiti. È utile distinguere, nel processo di miglioramento delle piante, il caso in cui il genetista ha come scopo il miglioramento di varietà indigene di origine nota o ignota, da quello di costituire *razze nuove* atte a risolvere un determinato problema agrario.

Miglioramento di razza delle varietà indigene. La costituzione di una razza a mezzo della selezione genealogica operata in una varietà, si basa sul presupposto che questa risulti dalla consociazione della progenie di biotipi diversi, cioè sia costituita da una *popolazione*. La selezione condotta nella progenie di uno stesso biotipo non porta che all'isolamento degli estremi di fluttuazione dei caratteri, dovuti a cause non ereditarie, perciò non permette la costituzione di una nuova razza. L'allevamento selettivo opera la riproduzione e la moltiplicazione dei genotipi in perfetta autogamia, per cui quando le piante da migliorare non siano per sé stesse autogame, sono necessari particolari accorgimenti tecnici e protettivi, capaci di evitare l'inquinamento delle progenie con polline estraneo. Dalla comparazione sistematica colturale delle progenie dei biotipi isolati, si possono identificare, a mezzo dei rilievi biometrici, agrari, immunitari, morfologici, le linee dotate dei requisiti colturali desiderati, i quali passeranno alla successiva fase dell'allevamento, che è quella della moltiplicazione in grande (v. lavori selettivi del Nilsson e del Todaro).

Miglioramento e costituzione delle razze a mezzo dell'incrocio. Non prescinde dai metodi della selezione genealogica, che applica alle popolazioni derivanti dalla disgiunzione mendeliana degli incroci artificiali. L'allevamento selettivo, specie quando riguarda incroci tra forme diverse per molte coppie di caratteri allelomorfi, prima di entrare nello stadio della comparazione agronomica delle razze, deve superare quello della fissazione delle forme, vale a dire della loro omozigotizzazione o stabilizzazione ereditaria dei caratteri principali e secondari. Gli stessi procedimenti devono talvolta essere applicati anche alle forme isolate nelle varietà agrarie, ma in tali casi si rende allora evidente che il capostipite isolato era un ibrido o un meticcio ancora allo stato eterozigotico e perciò in disgiunzione. Lo stadio moltiplicativo s'inizia dal momento in cui sono da ritenersi esauriti i lavori di fissazione e di comparazione parcellare delle nuove razze.

Tecnica dell'incrocio. Per le piante dioiche e monoiche si riduce all'impiego di alcuni accorgimenti atti ad assicurare l'impollinazione di un gruppo di fiori o di una infiorescenza femminile determinata, esclusivamente col polline di un gruppo di fiori o di una infiorescenza maschile pure determinata (canapa, granoturco, ricino, ecc.). La conservazione, entro opportuni apparecchi da isolamento, dei due stipiti da incrociare per le piante dioiche o l'asportazione delle infiorescenze maschili della stessa pianta, nel caso di quelle monoiche, renderanno possibile l'incrocio voluto, escludendo l'intervento di

polline estraneo o di quello della stessa pianta. Per le piante a fiori ermafroditi, occorre il diretto intervento dell'ibridatore nell'atto fecondativo.

Per l'esecuzione di un incrocio fra individui di piante a fiori ermafroditi è necessario: a) il diradamento delle infiorescenze a mezzo di opportune ed eventuali asportazioni dei fiori; b) la castrazione dei fiori che si vogliono fecondare artificialmente, cioè l'asportazione degli organi maschili, senza recare danno agli organi femminili; c) l'impollinazione artificiale con polline prelevato dai fiori della pianta prescelta, procurando di impedire la fecondazione con polline indesiderato.

Caratteri mendeliani. L'individuo, animale o vegetale che sia, può essere considerato come il complesso o la risultante di tante unità individuali, che diconsi *caratteri elementari*. Ciascun carattere elementare è determinato da un fattore genetico o determinante, che ha sede nella materia cromatica del nucleo delle cellule sessuali (cromosomi). Talora più fattori intervengono nella manifestazione di un carattere (carattere multiplo, complesso) e richiede perciò per la sua emersione la presenza nelle cellule sessuali di tutti i fattori che lo determinano. Nei riguardi ereditari ciascun carattere semplice si comporta come entità indipendente, vale a dire conserva la sua individualità allo stesso modo come se gli altri non esistessero. I caratteri complessi al contrario possono essere scissi in due o più caratteri semplici, qualcuno dei quali può anche apparire invisibile, quando non siano presenti gli altri fattori o determinanti (fattori di localizzazione, sviluppatori, intensificanti, ecc.). Molte anomalie dell'eredità si possono ora spiegare colla teoria neomendeliana dei fattori multipli.

Costellazione. Il complesso di caratteri coesistenti nello stesso individuo, dà luogo sovente a delle caratteristiche particolari di valore genetico secondario, dovute all'influenza reciproca dei fattori, soprattutto nei riguardi fisiologici, immunitari, ecc. Si hanno così dei caratteri secondari ad *ereditarietà indiretta*, i quali si manifestano soltanto quando ha luogo l'eredità diretta di una determinata costellazione.

Ogni carattere, o meglio fattore ereditario, possiede sempre il suo antagonista, che chiamasi perciò *allelomorfo*; per esempio i caratteri pigmentali dei fiori hanno il loro allelomorfo nel carattere bianco: la presenza di un organo, ha il suo allelomorfo nell'assenza o in una forma diversa di esso, per es. reste del frumento (teorie della presenza-assenza).

Nei riguardi genetici le cellule sessuali maschili (granuli pollinici) e femminili (ovuli) prendono il nome di *gameti*: l'ovulo fecondato chiamasi *zigota*. A seconda che la fecondazione dell'ovulo è avvenuta o meno con polline della stessa razza o varietà, e cioè, a seconda che ovuli e polline hanno o meno la stessa costituzione ereditaria, si ha il caso rispettivamente dell'*omozigota* e dell'*eterozigota*, coi quali attributi si designano pure gli individui derivati. Dall'incrocio di due varietà o razze di costituzione diversa si ottiene un

individuo di prima generazione (F_1) eterozigota, il quale dà luogo ad una progenie di seconda generazione (F_2) polimorfa, costituita da forme diverse, ma in rapporti numerici statisticamente costanti fra di loro.

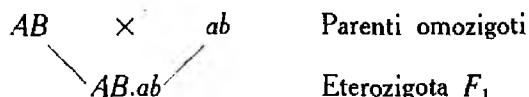
Prima generazione degli ibridi (F_1). Si designano con *mono*, *di*, *poli ibridi* di un incrocio le forme che diversificano fra di loro per una, due o più coppie di allelomorfi. La caratteristica più importante della generazione F_1 è la manifestazione parziale o totale nei discendenti, di uno o più caratteri, delle forme parentali accompagnate dalla scomparsa dei rispettivi allelomorfi; i primi caratteri si chiamano perciò *dominanti* ed i secondi *recessivi*. Non sempre tuttavia la dominanza appare assoluta; nel maggiore numero dei casi l'osservazione accurata rivela la manifestazione solo parziale o intermedia dei caratteri dominanti dei genitori. Dall'incrocio di una forma aristata con una forma mutica di frumento, non si ottiene infatti una forma mutica come quella del genitore dominante, ma bensì una forma sub-mutica o sub-aristata, cioè dotata di resta nelle glume apicali.

Ciò avviene pure per il carattere *gigantismo* e *nanismo*, per la forma lasca e forma compatta delle spighe, per molti caratteri pigmentari, ecc. La spiegazione dell'apparente anomalia è, secondo le teorie della presenza-assenza, che allo stato eterozigotico i caratteri non sono determinati da fattori puri, ma bensì dalla coesistenza nello stesso zigota dei fattori dei due caratteri antagonisti. Agli effetti della manifestazione del carattere, hanno perciò importanza le forme *simplex* o *duplex*, che sono date dall'esistenza o meno dei determinanti nei due gameti maschile e femminile o in uno soltanto di essi. Se indichiamo con A un carattere dominante qualunque e con a il suo recessivo, l'ibrido F_1 avrà la costituzione genetica Aa e sarà perciò *simplex*, con una conseguente manifestazione parziale del carattere A . Nelle forme parentali, al contrario, che hanno la costituzione genetica AA e aa , la forma è *duplex* nel primo caso e *nulliplex* nel secondo; perciò il carattere dominante e quello recessivo presentano una manifestazione totale.



Seconda generazione degli ibridi (F_2). La generazione F_2 è caratterizzata dalla disgiunzione dei caratteri, vale a dire dalla costituzione degli omozigoti e degli eterozigoti. Nel caso dei monoibridi (ibridi derivanti da parenti con un solo allelomorfo), lo schema della disgiunzione è il seguente:



Ciò si spiega coll'esistenza, tanto nei granuli di polline che negli ovuli, del fattore A in uno dei genitori e a nell'altro. Nella fecondazione, un gamete maschile feconda un gamete femminile e dà luogo ad un zigota Aa . Tale zigota matura in uguale numero gameti di due specie A e a , per cui nella fecondazione si avranno quattro combinazioni gametiche e la formazione di due omozigoti AA e aa , e di due eterozigoti Aa e aA , che hanno perciò la stessa costituzione genetica dell'ibrido F_1 . Gli individui AA appariranno come forme dominanti e quelli aa come forme recessive stabili e rispettivamente eguali ai parenti. Aa , aA al contrario, mostreranno il carattere dominante, ma non saranno ereditariamente fissi, ripetendo la disgiunzione dell'eterozigota F_1 . Nei casi in cui l'incrocio avvenga tra forme con due allelomorfi (di-ibridi), lo schema di disgiunzione è il seguente:

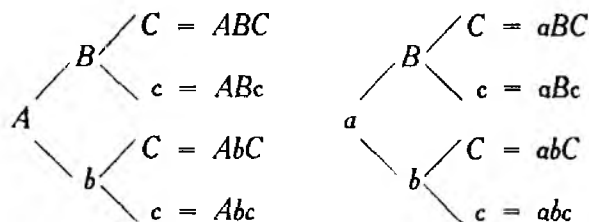


In tale caso quattro sorta di gameti intervengono nel processo fecondativo e cioè AB , Ab , aB , ab , per cui si formeranno altrettanti zigoti, quante sono le possibili combinazioni di questi quattro gameti; vale a dire 16 e precisamente:

AB	Ab	aB	ab	gameti  
$AB.AB$	$Ab.AB$	$ab.AB$	$ab.Ab$	$ab.ab$
	$aB.AB$	$Ab.Ab$	$ab.aB$	
	$AB.Ab$	$aB.Ab$	$Ab.ab$	
	$AB.aB$	$Ab.aB$	$aB.ab$	
		$aB.aB$		
		$AB.ab$		
Dominante omozigota	Omozigoti ed eterozigoti con fattori dominanti A o B			Recessivo omozigota
	tre	due	uno	
Percentuali nella F_2				
6,25%	25%	37,50%	25%	6,25%
	87,50%			

Nella F_2 di un di-ibrido si avranno così per il 6,25% delle forme dominanti omozigote stabili, per il 6,25% delle forme recessive stabili e per le restanti 87,50% si avranno delle forme omozigote con due fattori dominanti (12,50%) e delle forme eterozigote, le quali conterranno tre fattori dominanti (25%), due fattori dominanti (25%) ed un fattore dominante (25%).

Nel caso che le forme parentali siano provvedute di tre allelomorfi Aa , Bb , Cc , l'eterozigota di prima generazione avrà la costituzione genetica Aa , Bb , Cc e darà luogo per autofecondazione ai seguenti otto gameti:



i quali, combinandosi liberamente due a due, formeranno 64 zigoti, dei quali uno con tutti i fattori dominanti (1,5625%), uno con tutti i fattori recessivi, (1,5625%) e 62 con fattori dominanti, in numero da 1 a 5 (96,875%); di questi 9,375% con un fattore dominante; 23,437% con 2 fattori dominanti; 31,251% con 3; 23,437% con 4; 9,375% con 5.

Con identico procedimento si possono ottenere le formule dei gameti possibili per qualunque n . di allelomorfi presenti nelle forme parentali. Per 4 allelomorfi si avrebbero infatti 16 sorta di gameti, per cinque 32, ecc. e le combinazioni gametiche rispettive sarebbero 256 e 1024 e per qualunque n . di allelomorfi $(3 + 1)^n$, in cui n è il numero delle paia di allelomorfi.

Terza generazione degli ibridi (F_3). Nei casi illustrati, si è visto che già nella F_2 alcuni discendenti degli incroci sono stabili in quanto hanno raggiunto lo stato omozigota. La proporzione di questi è tuttavia decrescente coll'aumentare del numero delle coppie di allelomorfi, presenti nei genitori: per una coppia sola di allelomorfi abbiamo visto che gli omozigoti dominanti e recessivi raggiungono in F_2 il 50% complessivamente; per due coppie di caratteri la proporzione scende a 25% e per tre coppie a 12,50%. È quindi evidente l'estrema difficoltà di individuare in una progenie F_2 di un poli-ibrido le forme dominanti omozigote, quando si pensi che esiste tutta una serie continua di valori di dominanza data dalla presenza di fattori allo stato eterozigotico.

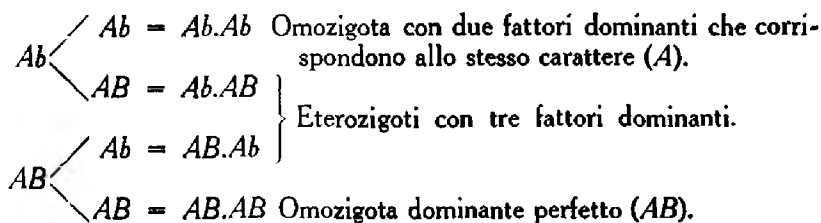
Si rende perciò indispensabile lo studio delle generazioni successive F_3 , F_4 , ecc., nelle quali, operando sempre in autogamia, si potrà ottenere la emersione sempre più frequente e la selezione più facile dei tipi stabili, dotati di caratteri voluti.

Nel caso di monoibridi si è visto che la generazione F_2 è costituita dal 25% di forme dominanti e 25% di forme recessive omozigote: il rimanente 50% della generazione è costituita da eterozigoti Aa , aA che, per avere la stessa costituzione genetica dell'ibrido F_1 , ripeteranno, se allevati, l'identica disgiunzione genetica di questo.

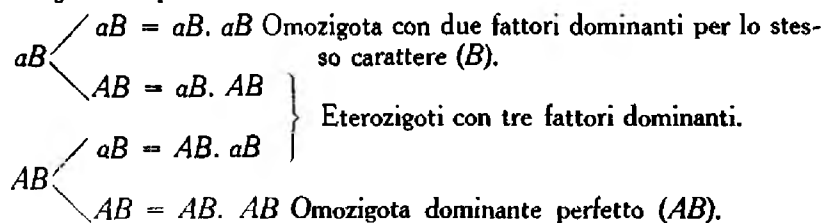
Non altrettanto però avviene nel caso più complesso dei di-ibridi.

Si sono tenuti distinti gli eterozigoti con tre, due e un fattore dominante, appunto perchè diversa è la loro disgiunzione in F_3 .

Ibridi con tre fattori dominanti. Nell'esempio riportato, presentano la costituzione genetica $Ab.AB$, $aB.AB$, $AB.Ab$, $AB.aB$. Al momento della riproduzione e fecondazione, i gameti saranno di tre sorta: Ab oppure aB , e AB ; per cui le combinazioni zigotiche possibili saranno per $Ab.AB$:



ed analogamente per $aB.AB$:



Nella disgiunzione F_3 degli eterozigoti provvisti di tre fattori dominanti si avrà pertanto:

25 % di omozigoti con un solo carattere dominante.

50 % di eterozigoti, che disgiungeranno ancora secondo questo schema.

25 % di omozigoti con due caratteri dominanti.

Ibridi con due fattori dominanti. Gli ibridi di questo tipo, si possono classificare come segue:

- | | |
|------------|---------|
| 1) $ab.AB$ | $AB.ab$ |
| 2) $Ab.Ab$ | $aB.aB$ |
| 3) $aB.AB$ | $Ab.aB$ |

Vediamo per ciascun tipo il relativo schema ereditario. Le forme $ab.AB$ e $AB.ab$ sono geneticamente uguali e, al momento della fecondazione, presenteranno quattro sorta di gameti AB , Ab , aB , ab , dando quindi luogo alle forme già indicate.

Le forme del secondo tipo $Ab.Ab$ e $aB.aB$, producono gameti maschili e femminili eguali, e perciò danno luogo a forme omozigote stabili, caratterizzate dalla presenza del solo fattore dominante A , o del solo fattore dominante B .

Le forme del terzo tipo aB , Ab e Ab , aB formano, come quelle del primo gruppo, gameti di quattro specie, e quindi danno anch'esse luogo alle medesime forme.

Ibridi con un fattore dominante. Finalmente nel caso degli ibridi del terzo tipo, aventi la costituzione genetica ab Ab , ab aB , Ab ab , aB ab , si produrranno gameti ab e Ab oppure aB , che daranno luogo alla formazione dei zigoti:

$$\begin{array}{l}
 ab \left\{ \begin{array}{l} ab = ab \ ab \text{ Omozigota recessivo.} \\ Ab = ab \ Ab \end{array} \right. \\
 Ab \left\{ \begin{array}{l} ab = Ab \ ab \\ Ab = Ab \ Ab \text{ Omozigota con un solo fattore dominante.} \end{array} \right.
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} ab \\ Ab \end{array}} \right\} \text{ Eterozigoti con un solo fattore dominante.}$$

e cioè:

- 25 % di forme recessive stabili per ambedue i caratteri
- 50 % di forme eterozigote che ripeteranno la disgiunzione
- 25 % di forme dominanti stabili rispetto al carattere A o a quello B .

Questi esempi teorici valgono a chiarire il meccanismo ereditario dei caratteri negli ibridi e, salvo il maggiore sviluppo degli schemi, valgono esattamente anche per il caso dei tri-ibridi e poli-ibridi in genere. I valori percentuali della frequenza delle diverse combinazioni genetiche sono pertanto ben definiti e costanti. Occorre soltanto avvertire che nella pratica non sempre si ottiene la perfetta coincidenza fra queste percentuali previste e le percentuali direttamente rilevate collo studio morfologico delle progenie ibride. La causa di tali discordanze è di frequente dovuta all'insufficienza del numero dei discendenti, nei riguardi del numero delle coppie di allelomorfi che si vogliono studiare. Inoltre la sterilità dei fiori, la mortalità delle piante e tutta la serie delle cause naturali nemiche, modificano sensibilmente i rapporti ereditari, che si rilevano nel corso e alla fine del ciclo vegetativo degli allevamenti.

Ibridomutazioni. Nella pratica degli incroci non è raro osservare la comparsa di caratteri apparentemente nuovi, i quali non esistevano in alcuno dei parenti. Riferiti dapprima a manifestazioni di emersione atavica o a cambiamenti profondi nella struttura dei cromosoni, attualmente vengono assai meglio spiegati coi fenomeni di dissociazione e di neocombinazione di fattori genetici elementari. Se infatti la manifestazione di un carattere è legata alla presenza di due fattori, o determinanti, A e B nello stesso zigota e se questi fattori si trovano divisi in due forme di piante o di animali, queste non mostreranno alcun cenno del carattere, nonostante la presenza di uno o dell'altro determinante di esso. Ma se noi eseguiamo un incrocio tra le due forme, o questo incrocio si riproduce casualmente in natura, nell'eterozigota che così

ha origine, si verificherà la ricombinazione dei due fattori e potrà apparire improvvisamente il carattere AB allo stesso modo che in una mutazione.

Questi fenomeni, studiati dal Punnett e Bateson, hanno permesso di chiarire ormai un numero enorme di casi di apparente anomalia, alle leggi Mendeliane. Tipico è il caso della comparsa di forme semiaristate nei discendenti degli incroci di forme mutiche con forme aristate di frumento.

In accordo colle ricerche di A. e G. Howard, il Draghetti ha constatato che il carattere « aristato » nel frumento non è determinato da un solo fattore genetico, ma bensì da due, A e B , ad azione cumulativa, ciascuno dei quali è capace di determinare la formazione della resta all'apice delle spighe. La presenza simultanea nello stesso zigota dei due fattori corrisponde alla manifestazione massima del carattere (forme aristate), mentre al contrario l'assenza dell'uno o dell'altro determina il carattere sub-mutico (B) o sub-aristato (A) e l'assenza di tutti e due dà luogo ai genotipi mutici. Supponiamo di eseguire un incrocio tra un frumento aristato AB e uno mutico ab , otterremo in F_1 l'eterozigota $Aa Bb$ a carattere sub-aristato, intermedio fra i genitori, che maturerà quattro sorta di gameti, maschili e femminili:

$$\begin{array}{l}
 A \begin{cases} B = AB \text{ (aristato)} \\ b = Ab \text{ (sub aristato)} \end{cases} \\
 a \begin{cases} B = aB \text{ (sub-mutico)} \\ b = ab \text{ (mutico)} \end{cases}
 \end{array}$$

Fra le 16 combinazioni gametiche, che portano alla formazione di 16 zigoti F_2 , una avrà la costituzione $AA BB$ e sarà aristata, come in uno dei genitori, un'altra avrà la costituzione $aa bb$ e sarà mutica come nell'altro genitore; ma altre due, pure omozigotiche e perciò stabili, avranno la struttura $AA bb$ a $aa BB$: queste sono due forme nuove ibridomutative, perchè provviste di caratteri non prima palesi nei genitori. In F_3 , forme semi-aristate e semi-mutiche si ottengono dalla disgiunzione di altri eterozigoti, cosicchè appare spiegata geneticamente la comparsa di forme semiaristate nelle popolazioni aristate e mutiche, come nel caso del Todaro Fam. 96 e Gentile rosso 48; forme queste riferibili ad incroci spontanei, che si sono omozigotizzati naturalmente. Esempi assai più complessi si hanno nelle discendenze di incroci intra-specifici di grano, come l'apparizione di forme *speltoidi*, *durum*, *dicoccum*, *compactum*, ecc., in seguito all'incrocio tra le specie e anche tra le varietà di frumento. Nella medica (*Medicago sativa* L.) fu possibile al Draghetti ottenere la forma eptifogliata, ibridomutante, dall'incrocio delle forme pentafogliate provviste del fattore $\alpha \beta$ (determinante la divisione delle due foglioline laterali) con quelle provviste del fattore γ (determinante la divisione della fogliolina centrale). Per fenomeno di ricombinazione di caratteri Draghetti potè pure osservare la comparsa di una forma di soia (*Soja hispida* M.) a semi neri, per incrocio di due forme a semi gialli, provviste di fattori semplici isolati. Nei riguardi del miglioramento genetico delle piante, enorme importanza deve assegnarsi allo studio delle ibridomutazioni, le quali por-

tano all'emersione di caratteri utili, a mezzo della ricombinazione e associazione di fattori isolati, di per sè stessi spesso invisibili.

Causa della degenerazione delle razze elette. Una razza geneticamente pura, abbandonata alla coltivazione comune, non tarda a inquinarsi con forme volgari endemiche e spontanee. Il fenomeno è dovuto ad una molteplicità di cause colturali (macchine, lavorazioni, mescolamento di semi, ecc.) le quali tutte, o in parte, concorrono a trasformare, in tempo più o meno breve, la razza pura in una popolazione o consociazione di tipi, a volte assai diversi uno dall'altro. È ben nota la credenza popolare della progressiva trasformazione di una varietà in un'altra che ha luogo nella cerealicoltura primitiva. L'esistenza di tali fenomeni è tutt'altro che da negare: soltanto non va spiegata colla reale trasformazione di una varietà in un'altra, ma bensì colla progressiva sostituzione dei tipi più adatti a talune determinate condizioni di ambiente. È per questo che le razze le quali danno luogo a rapidi processi di inquinazione sono in generale da considerare di deficiente adattamento ecologico, mentre al contrario le razze che si inquinano solo lentamente devono considerarsi più appropriate all'ambiente colturale. In qualunque caso tende tuttavia ad essere raggiunta una consociazione biotipologica di equilibrio, che è quella appunto che caratterizza la flora delle cerealicolture primitive da quella delle cerealicolture più progredite, basate su condizioni colturali migliori e sulla scelta delle forme adatte all'ambiente.

La degenerazione delle razze elette si può presentare con due aspetti. È data in taluni casi da semplici fenomeni di adattamento ai climi umidi, alla poca luminosità, all'edafismo eccessivamente ricco, ecc.; nel caso del frumento, gli individui si elevano di statura, le spighe si fanno più lasche, la fertilità delle spighette decresce. Sono questi i casi in cui un frumento inallettabile, alletta di frequente, oppure un frumento resistente alla ruggine, è distrutto dalle puccinie, ecc. Non si tratta di degenerazione ereditaria, ma soltanto di scelta irrazionale delle razze o anche soltanto della concimazione squilibrata. L'altro aspetto della degenerazione è più grave ed implica cause genetiche per cui si richiede il cambio della semente. Si tratta della degenerazione dovuta all'incrocio spontaneo fra gli individui della razza eletta e le forme endemiche di mescolanza casuale. In taluni casi, in quelli precisamente in cui nella costituzione delle nuove razze non si è proceduto ad una completa omozigotizzazione di tutti i caratteri, può verificarsi anche che l'incrocio spontaneo porti ad una ricombinazione di fattori isolati o ad una dissociazione di fattori multipli, colla conseguenza del cambiamento del tipo di partenza. Questi casi sono da ritenere tutt'altro che infrequenti in talune razze ibride nuove provenienti da incroci di genitori molto diversi fra di loro. La selezione dei genotipi voluti porta comunque alla ricostituzione della razza tipica. Circa l'influenza dell'incrocio spontaneo, può ritenersi che abbia un'importanza notevole, pure per le specie autogame come il fru-

mento, per le quali, nei nostri climi, si è notata una frequenza tutt'altro che trascurabile. Se supponiamo, che un ibrido spontaneo esistente in una coltura di frumento di un ettaro, porti a maturazione 3 spighe con 30 cariossidi ciascuna, nel caso più probabile, 3 cariossidi soltanto passeranno nella porzione di grano destinata alla semina. Se poi la fecondità risultasse minore, solo il caso potrebbe realizzare la continuazione del tipo. Ammesso il caso della semina di 3 cariossidi, e quando sempre si verifichi germinabilità completa, nella seconda riproduzione, le 3 piante potranno portare a maturazione $3 \times 90 = 270$ cariossidi, delle quali, eseguito il prelievo della semente, ne potranno restare 9. Se tali granelli daranno 9 piante nella terza riproduzione, si avranno $9 \times 90 = 810$ cariossidi, per cui saliranno a 27 le piante discendenti dell'ibrido spontaneo nella quarta riproduzione, a 81 nella quinta, a 243 nella sesta, 729 nella settima, 2187 nell'ottava, 6561 nella nona e 19583 cariossidi nella decima riproduzione. Dopo 10 riproduzioni, se un solo caso d'incrocio indesiderato è avvenuto, si ha che 19583 granelli del grano da semina sono di tipo diverso da quello della razza primitiva.

In generale, a prescindere, da ogni variabilità di produzione, se si indica con S il numero dei granelli delle piante di inquinazione della riproduzione iniziale, e con Q il numero dei quintali del prodotto in granella complessivo della coltura inquinata (supponendo che per la semina si impieghi un quintale di grano all'ha), la formula che esprime il numero probabile r di granelli d'inquinazione della riproduzione n , è:

$$r = \left(\frac{S}{Q}\right)^n$$

formula che permette di calcolare approssimativamente, ferme restando le ammissioni fatte, il numero di piante impure di una generazione qualunque n . Se si volesse assegnare ai granelli d'inquinazione una germinabilità e una sopravvivenza delle piante in campo non del 100 %, come si è ammesso fin qui, ma del 75, 50, 25 %, il valore cercato corrisponderebbe a $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ del valore r .

Il valore S/Q rappresenta il rapporto di una progressione geometrica ed è tanto maggiore, quanto più feconde sono le piante inquinanti e meno produttiva è la coltura inquinata e, da valori inferiori all'unità che si verificano per le forme inquinanti in estinzione, si può giungere a valori anche superiori a 9 per le forme in rapido progresso. Alla decima riproduzione da noi presa in considerazione, l'ibrido si trova nello stato di attiva inquinazione colle sue forme di derivazione in massima parte omozigotiche, per cui la razza pura da cui si è partiti, è già divenuta una popolazione di tipi diversi mescolati. L'unico mezzo per ritornare alla razza pura è la selezione genealogica, che deve essere condotta sistematicamente e continuativamente dalle stazioni sperimentali fitotecniche, dalle quali gli agricoltori e gli Enti economici devono attingere di tanto in tanto il seme.

Direttive per il miglioramento di razza delle piante. Per quanto le condizioni colturali create dall'agricoltura razionale siano tali da favorire al massimo l'adattamento delle piante agrarie all'ambiente pedologico-climatologico, tuttavia la tecnica del miglioramento di razza deve tenere nel massimo conto tutti quei caratteri fisiologici e morfologici che hanno attinenza coll'*adattamento fenologico*, e cioè col *sincronismo* fra ritmo climaterico e ritmo delle fasi vegetative, e coll'*adattamento morfologico* e cioè colla concordanza fra funzioni degli organi vegetali e caratteristiche del clima. L'importanza dell'adattamento fenologico è stata clamorosamente dimostrata in questi ultimi lustri dalla diffusione e dai risultati che si sono conseguiti, colla costituzione delle razze precoci e precocissime ottenute da Nazzeno Strampelli, cui si deve il grandissimo merito di avere dato la flora di frumenti che abbisognava al nostro Paese per risolvere il problema granario. Per ciò che riguarda l'*adattamento morfologico* studiato dal Draghetti, e cioè l'adattamento delle funzioni all'ambiente, occorre rilevare che non si è fatto ancora molto nè in Italia, nè altrove. La scelta delle varietà e razze viene operata come se non esistessero i caratteri morfologici e funzionali o, tutt'al più, questi servono come caratteri di riconoscimento per la descrizione botanica. Basterebbe accennare che ogni adattamento al clima è in funzione della traspirazione e dell'assimilazione delle piante e che questi processi sono strettamente connessi alla forma e struttura degli organi traspiranti ed assimilatori, per intravedere tutta l'importanza che ha la presenza di determinati caratteri morfologici per il pieno adattamento ecologico. Vero è che le caratteristiche climatiche nelle zone di transizione presentano profonde variazioni, dovute alla latitudine, all'altitudine, all'esposizione, per cui non è praticamente sempre rilevabile l'efficacia di determinati organi vegetali, la quale tuttavia è facilmente e indiscutibilmente prevedibile, come non si può negare che sia possibile in fondo delineare le caratteristiche climatiche di ogni regione e zona agraria. Quando noi abbiamo potuto assodare che la forma e la struttura di un organo traspirante ed assimilante è particolarmente, anzi esclusivamente, adatta ad una determinata condizione ambientale, bisognerebbe tenerne conto nella costituzione e nella scelta delle razze corrispondenti. Nel caso del frumento, la presenza delle reste, il grado di compacità della spiga, i pigmenti glumali ed epidermici sono caratteri legati a delle funzioni che interessano molto da vicino l'adattamento, per cui è razionale tenerli nel dovuto conto quando si tratta di costituire una razza o soltanto di sceglierla per condizioni ambientali note. E' questo un altro passo che dovrà fare la scienza genetica applicata e l'*ecologia agraria* verso il progresso ulteriore del miglioramento della produzione agraria.

Contributo italiano al miglioramento genetico delle piante. Il miglioramento delle piante agrarie presenta in Italia due fasi ben nette. Durante la prima fase, che si può chiamare delle importazioni straniere, sono le va-

rietà migliorate e costituite all'estero che varcano la frontiera e s'insediano in maniera più o meno permanente sul nostro suolo. È il periodo dei frumenti francesi e inglesi, dai quali si volle sperare troppo, senza dare eccessivo peso alle profonde differenze ecologiche di adattamento. Ed è il periodo della bietola straniera. Nella seconda fase, tutta compresa in questa prima parte del secolo XX, ha inizio e si sviluppa una genetica prettamente nazionale, la quale, dopo l'intenso lavoro di revisione e di studio della flora agraria italiana, ha ripercussioni sul rinnovamento floristico pressochè generale. Sono legati a questo grande risveglio i nomi illustri di Todaro, Strampelli, Munerati, a cui si aggiungono più tardi altri pure benemeriti cultori del miglioramento di razza delle varie piante come Avanzi, Bresaola, Zapparoli, Orlandi, Conti e altri ancora. L'agricoltura italiana ha raggiunto uno dei gradi più elevati nel miglioramento di razza delle piante. Le nostre varietà elette di cereali occupano gran parte delle colture; la bietola si ottiene tutta da seme italiano; sempre più promettenti e sempre più coltivate sono le razze migliorate di granoturco, di medica, di tabacco, di pomodoro, ecc.

4. Miglioramento genetico delle piante arboree

Selezione, mutazioni gemmarie, fecondazione artificiale. Valgono, come base fondamentale, le norme date per le piante erbacee (v. a pag. 98). Il miglioramento genetico delle piante arboree può essere conseguito praticando la *selezione*, utilizzando le *mutazioni gemmarie* e adottando la *fecondazione artificiale* (incrocio, ibridazione).

La *selezione* viene fatta sugli individui provenienti da semi ottenuti con la fecondazione che avviene liberamente in natura. Essa è suscettibile di dare buoni risultati a causa dello stato di eterozigoticità degli individui e della facilità con la quale avviene la fecondazione incrociata.

Le *mutazioni gemmarie*, per quanto molto rare a verificarsi, sono in realtà più frequenti di quello che si crede (es. melo, agrumi). Non è facile scoprirle, ma possono prestarsi a dare origine a nuove varietà.

La *fecondazione artificiale* ha la massima importanza, confermata dai successi conseguiti tanto sulle piante legnose come sulle piante erbacee che si propagano agamicamente (v. pag. 112). A differenza di quanto occorre realizzare per le piante erbacee, che si propagano a mezzo della riproduzione vera e propria — nelle quali è indispensabile l'omozigosi per avere la fissità dei caratteri dei discendenti — le varie forme di piante legnose, propagandosi per via agamica, conservano i caratteri degli individui dai quali provengono (*cloni*: v. pag. 112) malgrado la eterozigoticità di essi.

Praticando l'incrocio fra piante di varietà diversa, si hanno dei polibridi, dei quali anzichè seguire la discendenza, si devono considerare le diverse forme che compariscono nella generazione F_1 .

Data la molteplicità dei caratteri e dei fattori che sono in giuoco, le forme che si possono conseguire nella generazione F_1 possono essere svariatissime e tutte quante riproducibili per via agamica. Perciò, per avere maggiore probabilità di riuscita, conviene effettuare molte impollinazioni, allo scopo di avere un numero rilevante di forme sulle quali effettuare la selezione.

Dato che la generazione F_1 può dare il risultato voluto, o comunque può presentare sempre un particolare interesse, si spiega come l'incrocio fra diverse varietà di piante propagabili agamicamente abbia dato risultati importanti anche senza la conoscenza delle leggi mendeliane; delle quali, in pratica, serve di guida quella che si riferisce alla dominanza dei caratteri. Fondamentale importanza hanno le conoscenze che riguardano la natura dei caratteri: se cioè sono semplici o complessi. Queste conoscenze possono essere di guida anche per i reincroci e le reibridazioni, che vengono eseguiti quando i prodotti della prima generazione non danno il risultato voluto.

Il fatto di poter conseguire i risultati desiderati fino dalla generazione F_1 , non esclude l'interesse e l'importanza che può avere lo studio delle progene corrispondenti alle forme ottenute nella prima generazione; e ciò indipendentemente dal conseguimento della omozigosi, la quale, oltre ad essere di lunga e difficile realizzazione, è anche, nella pratica, di assai dubbia conservabilità con la riproduzione.

La tecnica della fecondazione artificiale non presenta particolari difficoltà, e possono valere al riguardo le norme date per le piante erbacee. I frutti si raccolgono a maturazione botanica; i semi si conservano con le cure necessarie e si seminano poi in speciali semenzai. Dalle piante da essi derivate si prelevano, quando lo sviluppo lo consente, le gemme e le marze per l'innesto, che dovrà essere eseguito su soggetti adatti a mettere in rilievo quanto più presto è possibile i caratteri dei nuovi individui che fungono da nesti. Per un primo esame possono bastare pochi innesti fatti anche su piante adulte; un albero può prestarsi con le sue diverse branche a ricevere più nesti, i quali dovranno essere opportunamente contraddistinti (colori ad olio). L'interesse di queste ricerche è particolarmente importante in Italia, ove l'arboricoltura è una delle branche più vitali dell'economia agraria. Notevoli i risultati ottenuti per opera di istituti sperimentali e di singoli studiosi.

5. Propagazione delle piante

Generalità. La propagazione delle piante può avvenire in due modi diversi — che possono anche effettuarsi contemporaneamente o in tempi successivi per la stessa pianta — riferibili ai tipi seguenti:

a) la funzione riproduttiva è affidata a particolari aggruppamenti cellulari (monocellulari nelle piante inferiori) i quali, separati dalla pianta madre, possono germogliare sviluppando nuovi organismi figli. È questa la ri-

produzione *vegetativa* od *agamica* od *asessuale* o *monogena*, che potrebbe essere denominata *moltiplicazione*;

b) la funzione riproduttiva è affidata ai gameti, e si ha pertanto la *riproduzione vera e propria*, che è chiamata *gamica* o *sessuale* o *digena*.

Le due forme di propagazione si verificano naturalmente per le piante spontanee, nelle quali la *disseminazione* (anemofila, idrofila, zoidiofila), provvede al trasporto a distanza dei semi ed alle condizioni favorevoli per il loro sviluppo. La propagazione spontanea è di fondamentale importanza nei prati e pascoli naturali e nei boschi; ma tanto negli uni che negli altri, per difetto di *condizioni ambientali*, quando è inferiore alle necessità, può essere disciplinata o integrata con la propagazione artificiale.

Per le piante coltivate la propagazione naturale ha praticamente valore nullo, anche per il fatto che quand'anche fosse possibile, la flora spontanea (piante infestanti) non tarda ad avere l'assoluto dominio. La propagazione di queste piante è quindi sottoposta a particolari norme di ordine genetico e di ordine agronomico, che rappresentano dei capitoli fondamentali dell'agronomia.

Prescindendo dalla trattazione di ordine genetico, le norme che riguardano la propagazione delle piante agrarie riflettono quel complesso di operazioni che vanno dalla scelta del corpo riproduttore alla semina o collocamento a dimora del medesimo.

Moltiplicazione o riproduzione agamica. Può avvenire a mezzo di corpi propagatori o propaguli, che possono considerarsi dei germogli laterali capaci di vivere e svilupparsi per conto proprio se, staccati dalla pianta madre, vengono a trovarsi in condizioni favorevoli al loro sviluppo.

In altri casi, invece, la parte vegetale che si stacca per riprodurre un nuovo individuo, ha già acquisito dei caratteri di vero e proprio organo di propagazione. Questi organi, che sono sempre derivati da una gemma o germoglio originario, hanno subito delle modificazioni più o meno profonde che li hanno resi atti alla funzione che devono compiere.

Per trasformazione di gemme si hanno i *bulbilli* (*Allium*); dalla metamorfosi dei germogli sotterranei, i *rizomi*, i *bulbi* ed i *tuberi*; dai germogli epigei derivano invece gli *stoloni*.

L'insieme degli individui derivati da un organismo iniziale per riproduzione monogena costituisce un *clone*. Poichè l'assenza della riproduzione sessuale — con la esclusione di possibili variazioni dovute a mescolanza di caratteri diversi — imprime agli individui appartenenti ad un clone il carattere di grande uniformità, la pratica agraria si vale di questa forma di propagazione per trasmettere determinati caratteri, che non potrebbero essere altrimenti conservati. Le applicazioni sono particolarmente importanti nel campo delle colture legnose, non tanto per quelle destinate a servire da portainnesto (*viti americane*, *cotogno*, *dolcino*, ecc.) quanto per le varietà, le

quali, entro le singole specie, emergono per particolari caratteri distintivi, che vengono poi fissati e moltiplicati per mezzo dell'innesto.

La propagazione agamica è poco seguita nelle piante erbacee, ma per alcune è di essenziale importanza (patata, topinambour, aglio, giaggiolo, fragola, ecc.), perchè serve alla conservazione integrale dei pregi dello individuo capostipite. Non sempre, nell'ambito di un clone, l'uniformità si mantiene in modo assoluto. Influenze esterne o stimoli interni possono portare a *mutazioni gemmarie*, che non sono estremamente rare e che possono essere utilizzate ai fini del miglioramento delle piante.

Circa la degenerazione e l'invecchiamento che si fanno risalire alla moltiplicazione, biologi ed agronomi sono pressochè d'accordo nel ritenere che gli organi usati per questa forma di propagazione non seguono l'invecchiamento della pianta che li ha prodotti. Stanno a dimostrarlo le piante spontanee che da tempo indeterminato si moltiplicano agamicamente; e possono anche provarlo diverse piante coltivate, erbacee e legnose, che si propagano con questo mezzo. Bisognerà perciò ricercare le cause della degenerazione in fattori di ordine patologico ed ecologico od anche farle risalire a *mutazioni gemmarie*.

Nella scelta del corpo riproduttore bisognerà evitare l'impiego di organi malati; inoltre esso dovrà essere costituito di una parte giovane sufficientemente provvista di materiali di riserva, per potere rigenerare rapidamente gli organi mancanti e, in primo luogo, l'apparato radicale.

Riproduzione sessuale. In questa forma di propagazione, largamente seguita per le piante erbacee, il valore particolare dei caratteri interni ereditari del corpo riproduttore (seme) — studiati dalla genetica — non esclude la importanza dei caratteri somatici, i quali devono essere tenuti nel massimo conto per valorizzare pienamente i fattori ereditari, che rimarrebbero praticamente inutilizzabili se mancassero alcuni caratteri fondamentali dei semi.

I caratteri essenziali che influiscono sulla qualità dei semi sono la *purezza* e la *germinabilità*, nonchè altre proprietà in parte legate a questi requisiti.

Purezza dei semi. Si esprime in percentuale del peso del seme. Le impurità possono essere rappresentate da sostanze inerti, da semi di altre specie o di altre razze, nonchè da semi di piante infestanti o parassitarie.

In un dato campione la purezza si determina separando i semi puri ed integri dalle impurità, le quali vengono distinte in due gruppi: quello delle materie inerti (nel quale sono compresi anche i semi non germinabili) e quello dei semi estranei.

Può aversi la sostituzione dei semi della specie indicata con quelli di specie avente un valore agrario inferiore. Così i semi di *Medicago sativa* possono essere sostituiti da quelli di *M. lupulina*, *M. media*, *M. denticulata* e *M. falcata*; i semi di *Poa pratensis* con quelli di *P. trivialis*. Possono aversi sostituzioni con semi di specie aventi caratteri agrari diversi, come ad esempio

il ravizzone (*Brassica Napus* var. *oleifera*) con quelli di colza (*B. campestris* var. *oleifera*) o di rapa (*B. Rapa*).

Riguardo alla varietà, è molto importante stabilire se un dato seme di *Trifolium repens* appartiene alla varietà « Lodigiano » od « Olandese »; la quale cosa è possibile in base al maggior peso dei semi di quest'ultimo, ed alle differenze esistenti nella forma e nel colore dei semi delle due varietà.

Difficile ed incerta, ma non impossibile, si presenta la ricerca della provenienza di talune sementi, con particolare riguardo per l'erba medica ed il trifoglio pratense, i quali hanno un diverso valore agrario, secondo l'origine. Per questi semi la mancanza di genuinità costituisce una frode che riesce ora più difficile scoprire, perchè la presenza di semi estranei caratteristici delle regioni d'origine, non è più un elemento attendibile, dato che può essere alterata od eliminata.

Sono difficili gli accertamenti che riguardano i miscugli, per i quali la legge prescrive la dichiarazione dei singoli componenti e delle rispettive proporzioni. La purezza richiesta a termini di legge (1) non può essere inferiore al 95 %; se le « sementi sono dichiarate selezionate non debbono contenere più del 2 % di semi di specie o di varietà diversa ».

Per le foraggere, la purezza del 95 % non si raggiunge facilmente; anzi per le graminacee è sensibilmente, e talora notevolmente inferiore. Vedasi infatti il grado di purezza medio che si riscontra nelle principali foraggere:

<i>Trifolium pratense</i>	96,7	<i>Alopecurus pratensis</i>	83,5
» <i>repens</i>	94,5	<i>Festuca pratensis</i>	86,5
» <i>hybridum</i>	95,4	» <i>duriuscula</i>	86,7
» <i>incarnatum</i>	97,3	» <i>ovina</i>	80,3
<i>Medicago sativa</i>	97,4	» <i>heterophylla</i>	78,7
» <i>lupulina</i>	95,3	» <i>rubra</i>	73,1
<i>Onobrychis sativa</i>	96,9	<i>Poa pratensis</i>	84,8
<i>Lotus corniculatus</i>	94,4	» <i>trivialis</i>	83,5
<i>Hedysarum coronarium</i>	95,4	<i>Avena flavescens</i>	42,5
<i>Avena elatior</i>	68,1	<i>Aira flexuosa</i>	83,1
<i>Lolium perenne</i>	94,3	» <i>cespitosa</i>	74,1
» <i>italicum</i>	93,0	<i>Agrostis stolonifera</i>	71,7
<i>Dactylis glomerata</i>	73,9	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	85,7
<i>Phleum pratense</i>	97,6	<i>Holcus lanatus</i>	68,2
<i>Cynosurus cristatus</i>	89,1	<i>Bromus erectus</i>	77,4

(1) Legislazione contro le frodi nel commercio delle sementi: *R. d-l. 15 ott. 1925 n. 2033* e relativo regolamento approvato con *R. d. 1 luglio 1926, n. 1361*. Ed ancora: *L. 18 giugno 1931, n. 987* e relativo regolamento *R. d-l. 12 ott. 1933, n. 1700* riguardante la difesa delle piante coltivate. Norme fondamentali, oltre quelle sopra indicate: a) È vietato il commercio ambulante delle sementi, ma ne è permessa la vendita sui mercati da parte di produttori o commercianti che abbiano ottenuto regolare licenza da parte della R. Prefet-

Germinabilità. Si determina sui semi puri, impiegandone di regola 200, divisi in due gruppi. Essi vengono posti su di un conveniente letto di germinazione, che può essere costituito da substrati diversi. Ottimi risultati si sono avuti ponendo i semi fra due strati di carta assorbente o di cotone idrofilo, posti in recipienti di vetro o di porcellana e ricoperti con una lastra di vetro, per evitare disperdimenti di umidità. Il riso viene posto a germinare in uno straterello di acqua di cm 2-3, che si rinnova giornalmente. Per la determinazione della germinabilità esistono diversi tipi di germinatoi.

La temperatura oscilla normalmente fra 18° e 25°. La durata delle prove, secondo i metodi ufficiali di analisi, è così stabilita:

<i>Abies, Picea, Larix</i>	giorni 28
<i>Pinus</i> e semi a nocciolo di alberi fruttiferi	» 42
<i>Avena, Hordeum, Secale, Triticum, Zea, Cannabis</i>	» 8
<i>Trifolium, Medicago, Anthyllis, Lathyrus, Lens, Melilotus, Onobrychis, Phaseolus, Pisum, Vicia</i>	» 10
<i>Lotus, Hedysarum, Nicotiana, Beta, Cucurbita</i>	» 14
<i>Arrhenatherum, Lolium, Bromus, Phalaris, Oryza</i>	» 14
<i>Agrostis, Aira, Alopecurus, Anthoxanthum, Avena flavescens, Cynosurus, Dactylis, Festuca, Holcus, Morus</i>	» 21
<i>Poa, Brachypodium</i>	» 28
<i>Fagopyrum, Linum, Cichorium, Helianthus</i>	» 10

Si considerano germinati quei semi che hanno normalmente sviluppato i loro germogli: prima la radichetta e poi la piumetta, fatta eccezione per il riso, nel quale avviene il contrario. Le disposizioni ufficiali fissano come limite minimo di germinabilità l'85 %, ma questa percentuale non viene normalmente raggiunta dalle graminacee foraggere.

Di regola si richiedono le germinabilità seguenti:

- 95 % circa: grano, avena, orzo, segala, piselli, vecce;
- 90 % circa: trifoglio, medica, lupulina, cavolo, *Dactylis, Phleum pratense, Festuca pratensis*, sorgo;
- 85 % circa: *Anthyllis vulneraria*, ginestrino, lupinella, lupino, loietto, *Agrostis stolonifera*, canapa, lino, barbabietola da foraggio;
- 80 % circa: seradella, coda di volpe, bietola da zucchero, mais;
- 70-75 %: *Avena elatior, Festuca ovina, Poa pratensis, Poa trivialis, Cynosurus cristatus*, carota, pino silvestre;
- 60-65 %: festuca rossa, *Festuca heterophylla, Bromus pratensis, Avena flavescens*.

tura; b) Sulle fatture, sui documenti commerciali d'accompagnamento, sui cartellini da applicare ai sacchi, ecc., è obbligatoria l'indicazione del nome specifico della semente, nonché la varietà e la provenienza; c) Per i semi di trifoglio, erba medica, lupolina, ginestrino, fleolo e ladino, il venditore deve garantire l'assenza di cuscuto, con la precisa dicitura da apporsi ai documenti e cartellini.

Nello stabilire la germinabilità si determina anche l'energia germinativa, che è in funzione diretta del numero dei semi che germinano nei tempi minori. Secondo le norme stabilite dai metodi ufficiali di analisi, si considerano i semi germinati nei tempi che seguono:

<i>Anthyllis, Brassica, Cichorium, Camelina, Hordeum, Lens, Linum, Medicago, Papaver, Pisum, Raphanus, Secale, Trifolium, Triticum, Vicia, Zea</i>	giorni	3
<i>Avena, Helianthus, Lactuca, Lupinus, Phaseolus, Spinacia, Faba</i>	»	4
<i>Allium, Althea, Arrhenatherum, Bromus, Festuca pratensis, Lathyrus sativus, Lolium, Ornithopus, Nicotiana, Phleum</i> . . .	»	5
<i>Agrostis, Avena flavescens, Beta, Cannabis, Daucus, Foeniculum, Lotus, Onobrychis</i>	»	6
<i>Aira, Alopecurus, Anthoxanthum odor., Cynosurus, Dactylis, Festuca, Holcus, Phalaris, Picea, Pimpinella, Vicia</i>	»	7
<i>Abies, Larix, Poa</i>	»	10
<i>Pinus silvestris, P. Strobus</i>	»	14

L'energia germinativa viene espressa in base al tempo medio di germinazione, che si ottiene moltiplicando rispettivamente il numero dei semi germinati giornalmente per il numero dei giorni impiegati a germinare, e dividendo la somma di questi prodotti per il numero totale dei semi germinati.

Tale determinazione è espressa dalla formula:

$$E_g = \frac{\sum (g \times n)}{N}$$

dove n indica il numero dei semi germinati in ogni singolo periodo g di giorni e N il numero complessivo dei semi germinati.

Ne segue che l'energia germinativa è espressa da numeri decrescenti con l'aumentare di essa. Viene distinta in elevata, media e bassa. Ha notevole importanza per il grano e per i semi che possono venire a trovarsi nel terreno in condizioni sfavorevoli per la germinazione, a causa specialmente dell'eccesso di umidità o dell'abbassamento di temperatura del periodo autunnale.

Per alcune piante (leguminose foraggere, erbe infestanti) si riscontrano normalmente dei semi refrattari alla germinazione. Questi semi, detti *duri*, non si gonfiano come gli altri a causa del mancato assorbimento di acqua dovuto all'ispessimento degli invogli.

Prove sul terreno, condotte parallelamente a quelle in germinatoio, hanno rilevato però che una parte dei semi duri, probabilmente per azione di acidi presenti nelle soluzioni circolanti, si comportavano nel modo normale; ed in considerazione di ciò e del fatto che essi possono germinare in seguito, si è convenuto di considerarli come germinabili per il 50 % per l'erba me-

dica, i trifogli, il ginestrino, la sulla e la lupulina e di considerarli germinabili nella totalità per la lupinella.

Il numero dei semi duri diminuisce col tempo, e perciò la percentuale di questi può costituire un elemento di una certa importanza nel giudizio dell'età della semente.

Attraverso ai valori che esprimono la purezza e la germinabilità, si passa al calcolo del *valore reale* o *titolo* (V_r) della semente, che viene espresso nel modo che segue:

$$V_r = \frac{P \times G}{100}$$

dove P indica la purezza e G la germinabilità.

Fattori della germinazione dei semi. La germinazione si verifica per la concomitante influenza dell'*umidità*, della *temperatura* e dell'*ossigeno*.

1) **UMIDITÀ.** Rammollisce i tessuti che formano la buccia o tegumento del seme, penetra in questo per *osmosi*, richiama così in vita l'embrione e prende parte attiva alle trasformazioni dei materiali di riserva contenuti nei semi.

Sono trasformazioni di natura enzimatica che si svolgono in un tempo vario da specie a specie e che, in definitiva, procurano, nella combinazione nutritiva più idonea, gli alimenti di cui l'embrione ha bisogno appena passa dalla *vita latente* alla *vita attiva*. Superato il periodo germinativo, che si conclude con l'entrata in azione del sistema radicale e che segna quindi l'inizio dell'assorbimento dei materiali nutritivi dal terreno, la pianta non ha più bisogno delle riserve del seme e queste, dosate con larghezza per le necessità di tale periodo, si esauriscono.

Il seme ha una notevole sopportazione rispetto all'umidità; anche se si verificano variazioni sensibili nella misura dell'umidità che lo circonda, il processo germinativo si svolge ugualmente a condizione che non si vada al di là dei limiti estremi della *secchezza* e della *sommersione del terreno*. Se queste condizioni eccezionali vengono rimosse in breve tempo, la germinazione può riprendere, specialmente se agli inizi. Si tenga presente che i semi hanno le maggiori esigenze in fatto di umidità al principio della germinazione e che successivamente si tratta di mantenere l'umidità acquisita.

Nei campi non irrigabili, e in particolare per alcune semine estive, la copertura della buchetta di semina o dei solchi con foglie, paglia, ecc. raggiunge lo scopo di ridurre l'evaporazione e quindi di mantenere fresco il terreno in superficie. In queste condizioni la semina va sempre effettuata con terreno piuttosto umido. La regolarità delle nascite sarà in gran parte condizionata al vicino verificarsi della pioggia.

2) **TEMPERATURA.** Fornisce al seme un minimo di calorie indispensabili a promuovere lo sviluppo dell'embrione. Le varie specie si comportano in modo diverso di fronte alla temperatura. (Cfr. a pag. 115).

Temperatura di germinazione delle principali specie coltivate (in gradi C.)

SPECIE	Minimo	Ottimo	Massimo	Escursione
Acerò pseudoplatano.....	7	24	26	19
Avena.....	4	25	30	26
Barbabietola.....	4	25	28	24
Canapa.....	2	35	45	43
Carota.....	4	25	30	26
Cavolo cappuccio.....	8	30	35	27
Cetriolo.....	16	30	44	28
Colza.....	2	35	45	43
Comino.....	8	25	30	22
Fagiolo.....	10	30	37	27
Fava.....	4	25	30	26
Fumento.....	0-2	22-23	42	42
Girasole.....	8	28	30	22
Granoturco.....	9	34	45	36
Lenticchia.....	5	30	35	30
Lino.....	2	32	37	35
Miglio.....	9	35	40	31
Orzo.....	4	20	30	26
Pino silvestre.....	7	27	34	27
Pisello.....	0-5	20	30	30
Riso.....	10	30	36	26
Segale.....	2	25	30	28
Senape.....	0	27	37	37
Soia.....	7	30	40	33
Tabacco.....	13	28	35	22
Trifoglio.....	1	30	37	36
Zucca.....	10-15	30	40-45	30

Questi dati hanno un valore orientativo. È fra l'altro da ritenere che variazioni apprezzabili si verifichino, nell'ambito della specie, fra varietà e varietà.

Riassumiamo alcune importanti osservazioni:

a) I minimi di temperatura necessari per ottenere la germinazione dei semi sono un indice dell'attitudine delle piante a resistere al freddo.

b) La determinazione dell'*optimum* di temperatura interessa la regolazione del calore nelle serre e nei letti caldi per le semine fuori stagione destinate alla produzione precoce delle piantine.

c) A seconda che la germinazione si svolge a maggiore o minore distanza dall'*optimum* di temperatura, l'embrione allunga od accorcia il periodo germinativo. Così nel frumento, mentre alla temperatura ottimale (22-23°) il seme sano, stagionato e di buona energia, impiega in media 72 ore per germinare, a 8° impiega 6 giorni, a 2° oltre un mese ed anche due. I semi freschi, sotterrati a breve distanza dal raccolto (v. pag. 121) si comportano in modo diverso di fronte alle basse temperature, abbreviando il tempo di germinazione.

d) Le prime fasi di sviluppo dell'embrione si accompagnano con una particolare sensibilità ai fattori ambientali, la cui azione, anche se di breve durata, esplica poi effetti sensibilissimi durante l'intero ciclo biologico. I fattori ambientali sono nella fase germinativa la temperatura ed il contenuto in acqua del seme; successivamente, appena s'inizia la funzione clorofilliana, interviene la luminosità diurna, considerata nella sua intensità e durata e forse anche la luminosità notturna (luce lunare). Le basse temperature, pur rallentando o addirittura paralizzando il processo germinativo, eserciterebbero una sensibile influenza in favore dell'accorciamento del ciclo produttivo. Il fenomeno ha dato luogo ad interessanti studi sulla portata pratica di azioni stimolanti. (V. a pag. 121, *Trattamenti*).

La germinazione dei semi in letti caldi o semplicemente sotto vetro, in condizioni cioè artificiali di ambiente, offre ai prospettati orientamenti interessanti possibilità di realizzazione. In queste condizioni infatti l'uomo è in grado di creare le condizioni più propizie al compimento della germinazione potendo regolare i fattori temperatura, umidità e luminosità.

3) OSSIGENO. Il seme comincia a consumarlo durante la vita latente. In questo stato il consumo è minimo e minima è corrispondentemente l'emissione di anidride carbonica. Appena l'embrione inizia a germogliare, la respirazione si fa intensa e con essa il fabbisogno di ossigeno assume valori elevati. La deficienza di ossigeno, quale si ha nei campi casualmente sommersi e nelle semine profonde, specie se in terre tenaci, paralizza la germinazione. Anche se questa si è potuta svolgere a spese dell'ossigeno contenuto nell'acqua, la plantula mostra chiari i segni dell'asfissia.

Requisiti di peso dei semi. a) PESO SPECIFICO. Cioè il peso del seme in rapporto all'unità di volume. Aumenta con la compattezza dei tessuti e con la perfezione della maturazione. In base a questo principio si può procedere alla separazione dei semi, usando soluzioni saline di determinata densità, e si può anche, con la ventilazione, allontanare i semi più leggeri.

b) PESO RELATIVO. È riferito ad un ettolitro e può servire in sostituzione del primo, del quale è meno esatto. Può consentire di determinare la più o meno perfetta granigione e la percentuale di pula.

c) PESO ASSOLUTO. È riferito generalmente a 1000 semi. Oltre a poter servire per l'identificazione di certe specie e varietà, acquista importanza per molte graminacee foraggere, per le quali può indicare se sono presenti dei semi maturati incompletamente e delle glumelle vuote.

Poichè a semi di peso e volume maggiori corrisponde un più alto quantitativo di sostanze di riserva, i principi fondamentali della fisiologia consiglierebbero di dare la preferenza ai semi più pesanti e più voluminosi. Ma nelle condizioni reali in cui si svolge la coltura agraria, intervengono molti fattori che rendono più complessa la soluzione, per il fatto che i semi più piccoli vengono a determinare una maggiore densità di semina. Un andamento sta-

gionale favorevole nella prima fase vegetativa può tornare a vantaggio delle piante nate da semi piccoli, mentre la stagione contraria può portare a risultati opposti. La tecnica colturale accurata (preparazione del terreno e concimazione localizzata), creando condizioni più favorevoli di abitabilità e di nutrizione, può eliminare le differenze che esistono in un primo tempo fra piantine nate da semi di diversa grossezza.

Colore dei semi. Ha una grande importanza, perchè esso è un sensibile rivelatore dello stato interno del seme. Per effetto del tempo e dell'umidità i semi perdono il loro colore caratteristico; nelle leguminose foraggere assumono una colorazione scura, talvolta bruna o bruno-rossastra; nelle graminacee ne prendono una giallo-grigiastra sporca. Nei trifogli si nota l'inizio del cambiamento di colore già nel primo anno. In altri semi (grano, lino, crucifere, ecc.) il colore può conservarsi inalterato per molto tempo. La *lucentezza* è segno distintivo di buona semente, ma può essere procurata ad arte.

Produzione dei semi. Nella maggior parte dei casi la coltivazione delle piante allo scopo di ottenere semi per la propagazione richiede particolari cure specialmente per le piante il cui prodotto agrario è dato dagli steli, dalle foglie o dalle radici; e ciò perchè lo sviluppo vegetativo non procede in senso perfettamente parallelo con gli organi della riproduzione.

La tecnica colturale deve assumere la maggior perfezione, sia per quanto riguarda i lavori, come per ciò che riflette le concimazioni (equilibrate a base fosfopotassica), gli investimenti (di regola inferiori rispetto alle colture ordinarie) e le operazioni successive (diligenti sarchiature e scerbature). La raccolta conviene sia fatta, per la massima parte delle piante, quando il seme comincia ad assumere il suo colore caratteristico e il suo contenuto ha sorpassato la fase lattiginosa. Se i semi maturano in tempi successivi, bisogna regolarsi in base ai caratteri delle piante e della maggior parte di essi, anche per non incorrere in facili perdite per la loro caduta.

La diffusione delle razze elette ha messo in rilievo l'importanza delle sementi pure ed ha dimostrato la utilità di istituire dei centri controllati di produzione; e ciò specialmente per le piante a fecondazione incrociata, nelle quali la mancanza di un conveniente isolamento può frustrare in tutto o in parte i successi conseguiti nel campo genetico.

Le condizioni ecologiche devono essere favorevoli ad una perfetta maturazione ed alla sanità della pianta. Sono perciò da preferire le località ben esposte, soleggiate e ventilate ed i terreni a sottosuolo permeabile.

Cernita dei semi. Viene fatta in base alla forma ed al volume dei semi. Sono state costruite diverse macchine, che dai crivelli più semplici vanno fino ai complessi svecciatoi, alle cernitrici basate sulla forza centrifuga, ecc. (V. *Mecchanica agraria*). Fra le cernitrici più moderne sono da ricordare le decuscatrici a funzionamento elettro-magnetico.

Conservazione dei semi. L'embrione, per acquistare la possibilità di svilupparsi, ha bisogno di compiere la così detta post-maturazione, la cui durata è in rapporto con la specie e con le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ossigeno). Si deve a ciò la bassa germinabilità del grano nel periodo che segue immediatamente il raccolto. In tale periodo germina più facilmente alla temperatura di 12-15° piuttosto che a quella di circa 23°.

I semi, maturando, entrano nello stato di vita latente, che è essenziale per la conservazione. Per aumentare la conservabilità dei semi, occorre che siano sottratti all'azione della luce intensa e che siano preservati dall'umidità e dalle elevate temperature, onde rendere minore l'attività respiratoria e il conseguente consumo delle riserve alimentari. L'umidità può favorire dei fenomeni di ossidazione, che possono scaldare la massa determinando l'uccisione dell'embrione.

Gli insetti tendono a ledere la parte più vulnerabile del seme, cioè l'embrione. I trattamenti con solfuro di carbonio, quando il seme non è allo stato di perfetta secchezza, possono deprimere la germinabilità e l'energia germinativa, specialmente se la temperatura non è bassa. L'essiccamento deve essere graduale e fuori del contatto della luce intensa.

Trattamenti ai semi. Vengono fatti specialmente allo scopo di facilitare la germinabilità e di stimolare l'energia vitale dell'embrione, nonchè di proteggere le piante dai danni dei parassiti.

Si ricordano: l'immersione in acqua (riso, cotone)⁽¹⁾; il trattamento dei semi duri (scalfittore Svalof, acqua bollente, acido solforico, ecc.); il decorticamento dei semi di barbabietola, l'inoculazione dei semi di talune leguminose; il trattamento di taluni semi con soluzioni di formalina, con polveri rameiche o soluzioni di sali di rame, soluzioni di bicloruro di mercurio, formalina, ecc. Fra i trattamenti difensivi si segnala il riscaldamento in aria secca (a 70° per 30-60 minuti primi) dei semi di trifoglio per devitalizzare le cuscute grosse (Todaro e Bresola). Recenti ricerche tendono ad agire sulla fisiologia della pianta (grano) col trattamento della pianta madre, col trattamento del seme allo stato di riposo e col trattamento del seme allo stato di germinazione (Tallarico). Con l'impiego di determinati gradi di umidità e basse temperature nella fase di germinazione (*jarovizzazione* di Lyssenko) si tende ad abbreviare il ciclo biologico di alcune piante. È allo stato sperimentale il trattamento elettrico preventivo dei semi da grano (Riccioni).

Semina. Va effettuata quando la temperatura dell'aria, tenuto conto anche della natura del terreno e della sua esposizione, è la più favorevole alla germinazione. La semina delle piante erbacee di grande coltura di regola si esegue direttamente sul campo (semina in posto); fa talvolta eccezione il riso.

⁽¹⁾ L'immersione in acqua per 12-48 ore affretta la germinazione. L'ammollamento in acqua tiepida, che segue all'immersione per 2-3 ore in acqua fredda, accorcia la durata del trattamento e ne aumenta sensibilmente l'efficacia. In questi casi l'interramento si eseguirà dopo 1-2 giorni dall'estrazione del seme dall'acqua.

Per molte colture orticole, di fronte alla variabilità della temperatura in primavera ed allo scopo di guadagnare tempo in relazione alla situazione climatica della zona e ad una più intensa utilizzazione del suolo, è consigliabile o addirittura indispensabile ricorrere alle semine sotto vetro per poi trapiantare al momento opportuno.

Esiste un *optimum* di profondità di semina che è in relazione alla natura ed allo stato di umidità del terreno, alla grossezza del seme ed all'andamento stagionale. Si interrano di più i semi nei terreni sabbiosi (perchè perdono facilmente l'umidità e sono molto aereati) e di meno in quelli tenaci (perchè si asciugano lentamente e sono poco aereati). Fra gli uni e gli altri si adottano profondità intermedie. Si interrano di più i semi grossi, di meno quelli piccoli; si lasciano quasi in superficie i semi minuti. In terreno umido si interra di meno, specialmente se la stagione scorre piovosa; al contrario si interra di più, a parità di altre condizioni, in terreni dotati di scarsa umidità e con andamento stagionale asciutto.

Le difficoltà maggiori di semina si presentano nel numeroso gruppo degli ortaggi ed in quello ancor più vasto dei fruttiferi in genere, delle piante forestali e dei fiori, per i quali occorrono particolari accorgimenti.

Nel caso più difficile dei terreni tenaci, collocando alla stessa profondità 4-5 semi grossi per buchetta (fagiolo, pisello, zucca, ecc.) la rottura del terreno è notevolmente facilitata dalla contemporanea spinta delle plantule vicine. In questi casi qualche millimetro di più nella profondità di semina non porta danno, mentre può riuscire vantaggiosa sotto altri aspetti.

I semi piccoli, se interrati troppo profondamente, stenterebbero, per il peso del terreno, a svolgere la fase germinativa ed al momento di sospingere l'apice vegetativo verso l'alto per guadagnare la superficie, compirebbero sforzi inutili, con consumo di energia, in ambiente non sufficientemente aereato.

I risultati pratici di queste difficoltà sono un allungamento del tempo di nascita, la produzione di piantine non normali, e spesso la morte della piantina, dovuta all'esaurimento delle riserve del seme prima che si sia potuta iniziare l'attività clorofilliana. La formazione frequente di una crosta superficiale del terreno rende ancor più difficile ed a volte impossibile l'uscita della plantula.

I semi minuti non sopportano in genere profondità superiori ai 5-10 mm, ma in queste condizioni perdono facilmente l'umidità e stentano a germinare. Non si prestano pertanto all'interramento in pieno campo; la germinazione deve necessariamente avvenire in semenzai protetti, in terrine, vasetti, ecc. all'ombra, sino al momento della levata della plantula e in parte anche dopo, per vari giorni. Le cure del coltivatore dovranno tenere lontano il pericolo tanto di un eccesso quanto di un difetto di umidità ed impedire che le adacquature, muovendo la terra, turbino la regolarità della semina.

Nei semenzai all'aperto è necessario coprire con stuoie, tavole, foglie, ecc. evitando il contatto diretto di questi ripari con la terra, giacchè si manife-

Profondità di semina per le principali colture agrarie e forestali

SPECIE	NATURA DEL TERRENO		
	Medio impasto mm	Sabbioso mm	Argilloso mm
A) PIANTE AGRARIE			
1 - Semi grossi			
Avena, frumento, orzo, segale	25-30	35-40	20-25
Cardo	15-20	20-25	10-15
Cetriolo	18-20	20-25	15
Cocomero	20-25	25-35	20
Cotone	40-50	50-60	35-40
Fagiuolo	30-35	40-50	25-30
Ginestra	25-30	30-35	20-30
Granoturco	40-50	50-60	30-40
Lenticchia	15-20	20-25	10-15
Melone	18-20	20-25	12-15
Pisello	20-25	25-30	18-20
Ricino	30-40	40-50	—
Sorgo	15-20	20-25	10-15
Zucca	20-25	25-30	20
2 - Semi piccoli			
Asparago	12-15	15-20	—
Bietola	15-20	20-25	10-15
Canapa	20-25	25-30	15-20
Carciofo	12-15	15-20	10
Cicoria	10-12	12-15	8-10
Cipolla	6-8	8-10	5
Finocchio	10	15	8-10
Lino	10	12-15	8-10
Melanzana	10	12-15	8-10
Miglio e panico	15-20	20-25	10-15
Peperone	8-10	10-12	5-8
Pomodoro	8-10	10-12	5-8
Ravanella	10-12	12-15	8-10
Spinacio	15	20	10-15
3 - Semi minuti			
Basilico	Semina superficiale, variabile dai 3 ai 10 mm, da effettuare in semenzaio a spaglio o a righe mescolando il seme con sabbia per facilitare una distribuzione uniforme. Conviene rullare leggermente il terreno prima e dopo la semina e coprire il seme, dato a spaglio, stacciandovi sopra la terra. Nelle semine a righe, impiego di piccole macchine munite di rullo copriseme. La profondità maggiore (5-10 mm) riguarda la carota, il sedano, i cavoli e la lattuga.		
Carota			
Cavolo			
Cicoria			
Fragola			
Lattuga			
Prezzemolo			
Sedano			
Tabacco			

Segue: Profondità di semina per le principali colture agrarie e forestali

SPECIE	NATURA DEL TERRENO		
	Medio impasto mm	Sabbioso mm	Argilloso mm
4 - Bulbilli			
Aglione	30	35	25
5 - Tuberi			
Patata	100-120	120-150	50-80
6 - Talea erbacea			
Batata	120-150	150-180	100-120
B) PIANTE FORESTALI			
Abete rosso	6-8	8-10	4-6
» bianco	20-25	25-30	15-20
Acero	12	15	10
Betulla	12	15	10
Castagno	40	50	30
Faggio	20-25	25-30	15-20
Frassino, olmo, carpino, betulla	Vedi norme date per i semi minuti		
Pino silvestre	10-12	15	7
» nero	15	20	10
» marittimo	20	25	15
» domestico	25	30	20
Quercia	40	50	30
Robinia	12	15	10
Tiglio	12	15	10

sterrebbero certamente flore fungine per l'eccessiva umidità. Qualunque riparo venga usato, viva deve essere la preoccupazione di far circolare l'aria. Dopo 4-5 giorni dalla semina, qualche ora di sole gioverà a riscaldare la terra, a dare luce più intensa, ecc. Non si tolgano però i ripari o si tolgano per breve tempo (1-2 ore) dopo avere adacquato. In condizioni di basse temperature, la protezione del vetro (cassoni, ecc.) rende meno variabile l'umidità del semenzaio e favorisce l'aumento della temperatura del terreno.

Propagazione delle piante legnose. a) Riproduzione gamica. Si usa solo per le piante forestali ed ornamentali, per le piante che devono servire da porta innesto, per qualche fruttifero a caratteri fissi (es. prugno domestico), nonché per la ricerca di nuove razze.

Il seme può derivare da piante selvatiche o da piante coltivate, che siano rustiche, vegete e sane. Deve essere colto quando è perfettamente maturo. I semi dei frutti secchi sono di facile conservazione; quelli dei frutti polposi si

conservano nei frutti rispettivi, dai quali si levano quando è temibile la marcescenza. Si lavano e si asciugano all'ombra.

La facoltà germinativa dei semi delle piante legnose è generalmente di breve durata, e perciò conviene affidare il seme alla terra poco dopo estratto dai frutti. Se le condizioni ambientali non permettono la semina autunnale, si provvede alla *stratificazione*, con la quale il seme si conserva fresco e vitale fino all'epoca della semina primaverile. Essa consiste nell'alternare i semi con strati di 6-7 cm di terriccio posto in cassette con pareti forate, le quali, dopo un'annaffiatura, si pongono in locale fresco.

La *semina* si effettua in apposito terreno (*semenzaio*), ben esposto comodo, lavorato profondamente e ben concimato. Questa parte del vivaio si ripartisce in aiuole strette (circa 1 m) per facilitare le cure necessarie (annaffiature, sarchiature, scerbature, ecc.). I semi si dispongono a file distanti circa 15 cm.

Appena si sono aperte le prime foglie, le piantine vengono sottoposte al *trapianto erbaceo* (ripicchettatura) che si effettua sulle stesse aiuole e che ha lo scopo di favorire la ramificazione dell'apparato radicale. Le distanze per il trapianto variano secondo le specie: come base si può ritenere che le distanze fra le file siano di cm 30-40 e sulle file di circa cm 10. Quando le piantine hanno raggiunto lo sviluppo sufficiente, si sradicano durante il riposo invernale e si trapiantano a maggiori distanze nell'appezzamento del vivaio (*piantonaio, nestajo*) dove subiranno l'innesto e dove permarranno fino a collocamento a dimora. Certe specie a seme grosso ed a rapido sviluppo (pesco, mandorlo, castagno, noce) si trapiantano direttamente nel piantonaio. Il pesco viene in genere seminato direttamente in piantonaio; secondo il risultato delle nascite si procederà a diradamenti od a rimpiazzi.

b) **Moltiplicazione o riproduzione agamica.** Trasmette integralmente i caratteri della pianta madre. Si può effettuare mediante:

1) **TALEA.** Si usa per le piante che emettono facilmente radici avventizie (vite, cotogno, salice, ecc.). Si impiegano frammenti di ramo muniti di *gemme*. Le talee si prelevano dalle piante durante il riposo invernale, si tagliano della lunghezza conveniente (che varia secondo le piante e l'ambiente al quale sono destinate) e si pongono nel piantonaio, in modo che la *gemma terminale* si trovi a fior di terra. Le distanze oscillano intorno a 50 cm fra le file e intorno a 5-10 sulla fila. La talea radicata si chiama *barbatella*. Piante di rapido sviluppo (es. il pioppo e il salice)

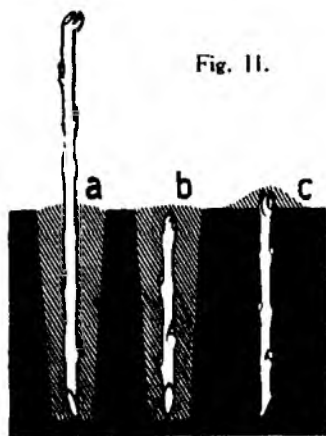
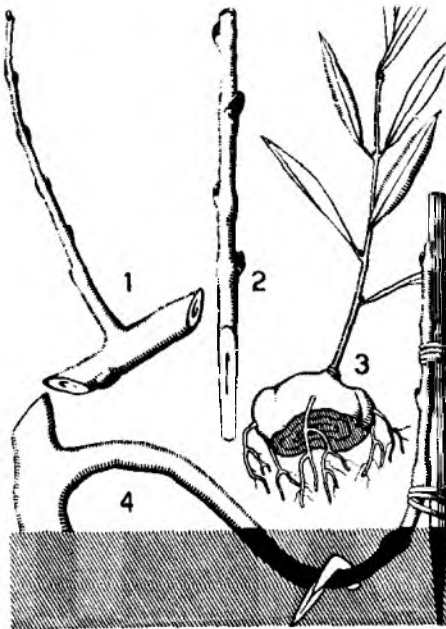


Fig. 11.

Talee: a) astone; b) talea completamente interrata; c) talea con due gemme fuori terra, coperte con sabbia.

Fig. 12.



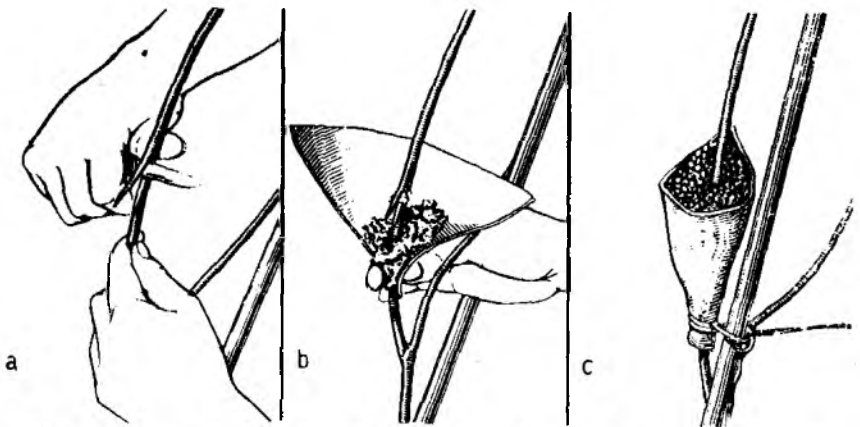
1) Magliolo; 2) talea; 3) ovolò radicato;
4) propaggine.

si possono moltiplicare a mezzo di talee ricavate da rami di notevoli dimensioni, che si piantano direttamente a dimora. In questo caso alla talea si dà il nome di *piantone*, il quale sporge da terra con la sua maggior lunghezza, così da costituire il tronco di una pianta che prenderà sviluppo arboreo in pochi anni.

2) **OVOLI E POLLONI.** I primi sono protuberanze che si trovano sul pedale di alcune piante (olivo) dalle quali si asportano nel periodo invernale per interrare in apposito terreno ove sviluppano. I polloni che certe specie (olivo, nocciuolo cotogno, ecc.) emettono alla base del fusto, possono servire come mezzo di propagazione di alberi porta innesto, oppure di determinate varietà; e ciò a seconda della loro origine.

3) **PROPAGGINE.** Si adotta per piante che hanno rami lunghi e flessibili (vite). Si fa curvando entro terra i rami della pianta che si vuole moltiplicare.

Fig. 13.



Margotta su rosa: a) taglio; b) applicazione della lamina metallica; c) margotta pronta.

care, in modo che la parte interrata emetta delle radici e quella apicale dei getti, acquistando così una individualità propria, che diviene completa con la recisione. Quando viene eseguita in questo modo si chiama *semplice*; si dice *moltipila* od a *serpentone*, se il ramo, piegato e interrato in più punti, può originare diverse unità vegetative; prende il nome di *propaggine cinese* se il ramo viene interrato orizzontalmente ed a fior di terra onde possa dare in corrispondenza di ogni nodo dei getti e delle radici, ed in seguito altrettante piantine.

4) **MARGOTTA.** Differisce dalla propaggine perchè in questa si porta la terra verso il ramo, anzichè fare il viceversa. Si possono avere le margotte rincalzando semplicemente delle ceppaie munite di getti. I getti, così radicati, vengono recisi alla base durante il riposo invernale. Si usa per il cogno, il melo dolcino, ecc. Una margotta più laboriosa è quella che si ottiene circondando un giovane ramo facente parte della chioma della pianta, con terra contenuta in recipienti appropriati (fig. 13). A tempo opportuno si separa dalla pianta madre e, dopo averla liberata dal recipiente, si colloca a dimora.

6. Forzatura e protezione delle piante

Letto-caldo. Aiuola coperta a vetri o con stuoie, riscaldata dal letame fresco o da altra materia organica in fermentazione; il letame viene disposto immediatamente sotto allo strato di terra che ospita i semi e le piante. Il calore può provenire da tubazioni d'aria o d'acqua calda o da resistenze elettriche. Le più alte temperature si ottengono impiegando letame di equini, il cui effetto si esaurisce relativamente presto. Per questo si creano miscugli di letami equini e bovini, che raggiungono temperature minori, ma di maggiore durata. Nelle mescolanze entrano spesso le foglie secche allo stesso fine. Le materie organiche, formanti il letto-caldo, devono presentare omogeneità di composizione e di struttura, in modo da consentire un giusto dosaggio della massa, secondo lo scopo voluto. Il letame di cavallo, nello spessore di 70 cm, può raggiungere all'inizio un massimo di 75° C. e in breve tempo stabilizzare la temperatura intorno ai 40-45°, mantenendola per 30-35 giorni; il letame ovino tocca facilmente i 60°, ma stabilizza la temperatura sui 15-20 per 40-50 giorni. Le foglie umide possono generare temperature massime di 35-40° e normali di 15 per anche 70 giorni.

L'intensità della fermentazione è in funzione della maggiore o minore umidità della massa e della quantità d'aria che l'attraversa. Più aria e quindi più ossigeno circola e più rapida si svolge la fermentazione. Conseguentemente più elevata è la temperatura, ma il fenomeno si esaurisce rapidamente. La circolazione dell'aria si regola con la compressione della massa. Il fattore umidità ha importanza perchè soltanto in ambiente umido si verifica la fer-

mentazione. Occorre pertanto bagnare ripetutamente la massa, con senso di equilibrio dettato dalla pratica.

TIPI DI LETTO-CALDO: *caldo* propriamente detto se mantiene per un mese e più la temperatura di almeno 25° C.; *tiepido*: temperatura di almeno 15° per 40-60 giorni; *lento o morto*: temperatura di 10-15° per più mesi. Influenzano queste temperature: la qualità della materia organica, lo spessore del letto-caldo, il tipo di copertura (vetri, stuoie, paglia), la temperatura dell'aria e l'ubicazione del letto-caldo. Spessore del materiale fermentante: letto-*caldo* da cm 50 a 1 m; letto-*tiepido* da 40 a 50 cm; letto-*lento* da 30 a 35 cm. La temperatura migliore per talee e semi è di 25-30°. Si sale di 5-10° per le piante in vaso.

CRITERI COSTRUTTIVI. Il letto-caldo può avere la stessa larghezza del cassone che lo ricopre oppure dimensioni diverse: spesso è più largo, in qualche caso di poco più stretto (fig. 14). Si

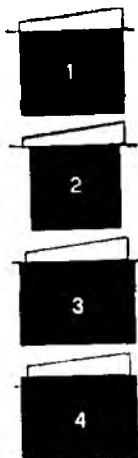


Fig. 14.

Varie forme di letto caldo: 1) interrato, con cassone della stessa larghezza della massa fermentante; 2) interrato con cassone più largo della massa fermentante; 3) massa fermentante più larga del cassone; 4) seminterrato.

esegue lo scavo in direzione Est-Ovest, largo secondo il tipo adottato, lungo quanto serve o secondo lo spazio disponibile e profondo m 0,80-1-1,20 in relazione allo spessore che si vuol dare alla massa fermentante. Il letto caldo più largo del cassone ha lo scopo di aumentare la massa fermentante rispetto alla superficie del semenzaio, e quindi di accrescere l'efficienza calorifica. Lo scarto fra le due misure varia da cm 50 a 70. Si tenga presente che la temperatura del letto caldo diminuisce per valori progressivi dal centro verso la periferia. Avviene così che ai margini e per una striscia di cm 25-30, il letto-caldo ha una forza

sensibilmente diversa rispetto a quella che ha nella parte mediana. All'inconveniente si rimedia precisamente aumentando la superficie della massa fermentante. Questo accorgimento ha tanto più valore, quanto più è freddo l'ambiente in cui si opera.

Il letto-caldo può essere delimitato semplicemente dallo scavo di terra oppure da muri in mattoni o in calcestruzzo. Per ragioni termiche si consiglia l'impiego di mattoni forati. In profondità lo spessore dei muri sarà di ~ 30 cm, in elevazione di ~ 18 cm (muro ad una testa). Nel caso del semplice scavo è facile aumentare la larghezza della massa fermentante e si usano cassoni trasportabili ed anche smontabili in legno o in ferro.

La fig. 15 prevede una larghezza utile del semenzaio di m 1,20, ma può essere anche di m 1 (una larghezza inferiore non è conveniente) e di m 1,35 (non oltre). Nei letti-caldi propriamente detti, supponendo uno spessore di

70-80 cm della massa fermentante, la profondità dello scavo sarà di m 1,20-1,30, formata dallo strato di sassi nel fondo (vespaiatura), dal soprastante strato di terra (cm 10-15), dalla massa letamica ed infine dallo strato superficiale di terriccio o di terra scelta.

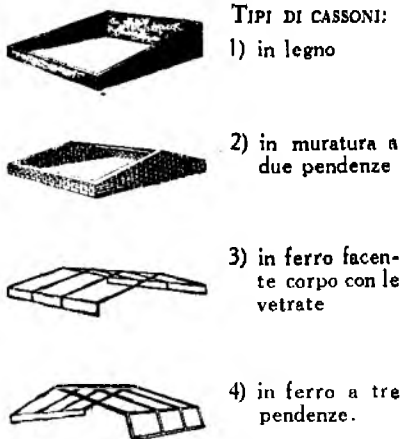
ANDAMENTO DELLA TEMPERATURA. Formato il letto-caldo per 6-10 giorni la temperatura resta stazionaria per elevarsi rapidamente al massimo (*colpo di fuoco*). È norma attendere che il colpo di fuoco sia passato per seminare e piantare, ma non è sempre necessario (Braschi).

Per errori compiuti nella formazione del letto-caldo, la temperatura può rapidamente declinare, oltrepassando il minimo richiesto. Si aiuta la capacità termica con l'impiego di nuove masse fermentanti, che si sistemano attorno al cassone o fra cassone e cassone nel caso di letti-caldi disposti in più file. Tale pratica limitata agli ambienti molto freddi od a stagioni eccezionalmente rigide, si ripete più volte secondo le necessità. Il beneficio dura dai 15 ai 20 giorni.

Cassone. Vari tipi: (fig. 15): fisso, mobile, in muratura con vetrate, in legno o in ferro, completamente in legno, semplice od accoppiato. Il cassone fisso si costruisce in muratura e fa corpo col letto-caldo. Consigliabili i mattoni forati per evidenti ragioni termiche. Inclinazione dei telai: 12-15 %. Nel senso della lunghezza del cassone i telai porta-vetri hanno comunemente la dimensione di m 1-1,30, comprendente 3-4 ordini di vetri. Se la pendenza del cassone è forte, sulla parete più bassa

una serie di arresti, due per ogni telaio, costituiscono l'appoggio in basso delle vetrate. I cassoni in legno o in ferro sono rigidi o smontabili, con la parete anteriore mobile. Nei cassoni in legno le tavole vengono fissate agli angoli su piedi robusti a sezione quadrata o triangolare, la cui altezza supera di 10-15 cm quella delle tavole, in modo da consentirne l'ancoraggio. In sostituzione di vetrate a telaio, si dispongono i vetri direttamente su ferri a T, senza fissarli con il mastice (fig. 16, n. 5) od anche su regoli di legno. Con questa disposizione l'arieggiamento è facilmente ottenuto spostando soltanto qualche vetro. Per preservare il legno dall'umidità, ricorrere alle comuni vernici (escludere il carbolino). I cassoni in ferro sono formati da elementi allineati in serie, in numero vario in relazione allo scopo. Hanno forme varie, studiate in modo da ottenere il massimo di luminosità, non necessaria per le comuni semine. In sostituzione dei vetri, s'impiegano util-

Fig. 15.



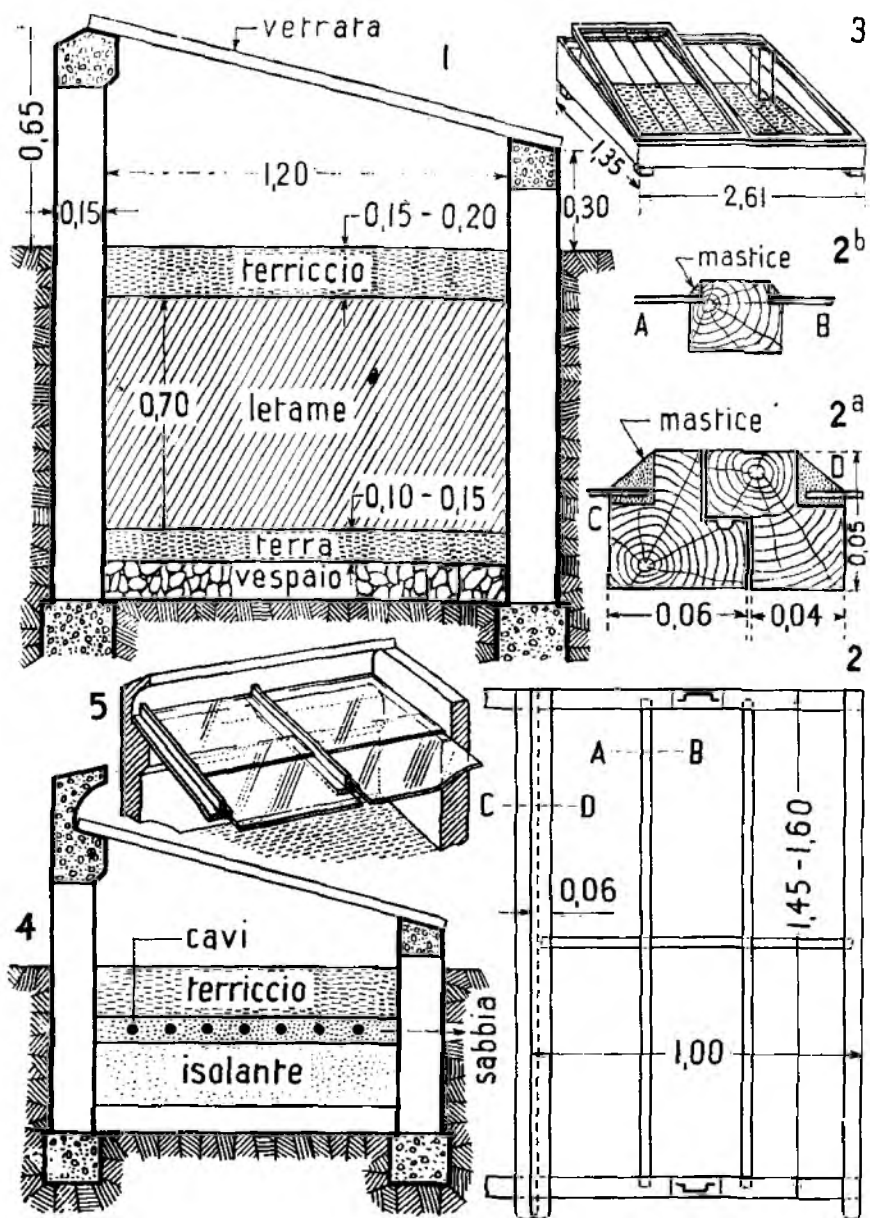


Fig. 16. LETTI-CALDI: 1) Letto-caldo in muratura visto in sezione. 2) Vetrata in legno provvista di battenti secondo il particolare costruttivo della figura 2^a. 3) Letto-caldo in legno. 4) Letto-caldo elettrico: le resistenze sono immerse in uno strato di sabbia. La parete più alta del letto-caldo, in cemento armato, è costruita in modo da proteggere dalla pioggia la parte rivolta a Nord delle vetrata. 5) Letto-caldo del tipo precedente nel quale la copertura è ottenuta da ferri a T, mobili, sui quali poggiano i vetri pure mobili.

mente il *vitrex* materiale elastico infrangibile, nonchè altri preparati speciali a base di cellulosa.

Semenzai. Si formano su letto-caldo con o senza cassone. Principali norme tecniche: 1) rinnovare ogni volta la terra del semenzaio; 2) disporre sulla terra un leggero strato di sabbia fina mescolata a polvere di carbone di legna; 3) disinfettare le pareti interne del cassone con latte di calce; 4) disinfettare i semi; 5) calcolare lo spessore dello strato di terra in modo che le piantine non affondino le radici nel letame; 6) concimare con i fertilizzanti chimici ed escludere completamente il letame. Contro le infezioni crittogamiche si disinfetta la terra col solfuro di carbonio o arroventandola. Non sempre i semenzai hanno bisogno del letto-caldo.

Semina a spaglio o a righe. Si facilita la manualità dell'operazione mescolando la semente con la sabbia o con la cenere. Il volume della sabbia è 5-6 volte quello dei semi. La semina a righe è da preferire. La distanza delle righe varia a seconda della pianta in coltivazione. È da escludere il tracciamento ad occhio. Ricorrere ad allineamenti con lo spago od a piccoli rastrelli per il tracciamento rapido di più solchi insieme.

Durante i primi giorni nei quali si inizia la germinazione, il cassone resterà chiuso. In questo periodo la luce non occorre e l'aria calda del cassone non deve subire raffreddamenti. Dopo tre o quattro giorni — in corrispondenza della levata delle piantine — e per i semi più lenti a germinare, dopo qualche giorno di più, si tolgono le stuoie e si comincia a dare aria. Si procede per gradi; se il tempo è buono, si passa ad arieggiamenti prolungati per qualche ora ed anche per buona parte della giornata. Per regolare l'apertura delle vetrare si usano tavolette dentate o paletti di ferro.

La deficiente illuminazione provoca lo sfilamento delle piante e fenomeni di clorosi. Nella penombra prodotta dalle stuoie, il processo di assimilazione degli elementi di elaborazione delle piante si svolge stentatamente. L'inconveniente non si verifica se sistematicamente ogni giorno si provvede a dar luce togliendo le stuoie. Il lavoro è facilitato da semplici sistemi di arrotolamento delle stuoie, a mezzo di corde opportunamente disposte. Nei primi tempi di sviluppo si evitano le scottature del sole, pennellando con calce i vetri e scoprendo le vetrare soltanto nelle ore di minore intensità dei raggi solari. Spesso le piante sfilano anche nei cassoni sufficientemente illuminati. Il fenomeno dipende dalla eccessiva altezza del cassone la quale provoca l'allungamento dei fusti. Come regola generale, la distanza fra la superficie del terriccio e la vetrata deve essere calcolata in base al giusto spazio in altezza che ha bisogno la pianta in relazione all'età delle piantine, al momento del trapianto. L'eccesso di luce può determinare il *colpo di sole*. Il fenomeno è frequente nel momento in cui le piante passano dal semenzaio al campo. Si evita aumentando gradatamente l'illuminazione nei giorni che precedono il trapianto.

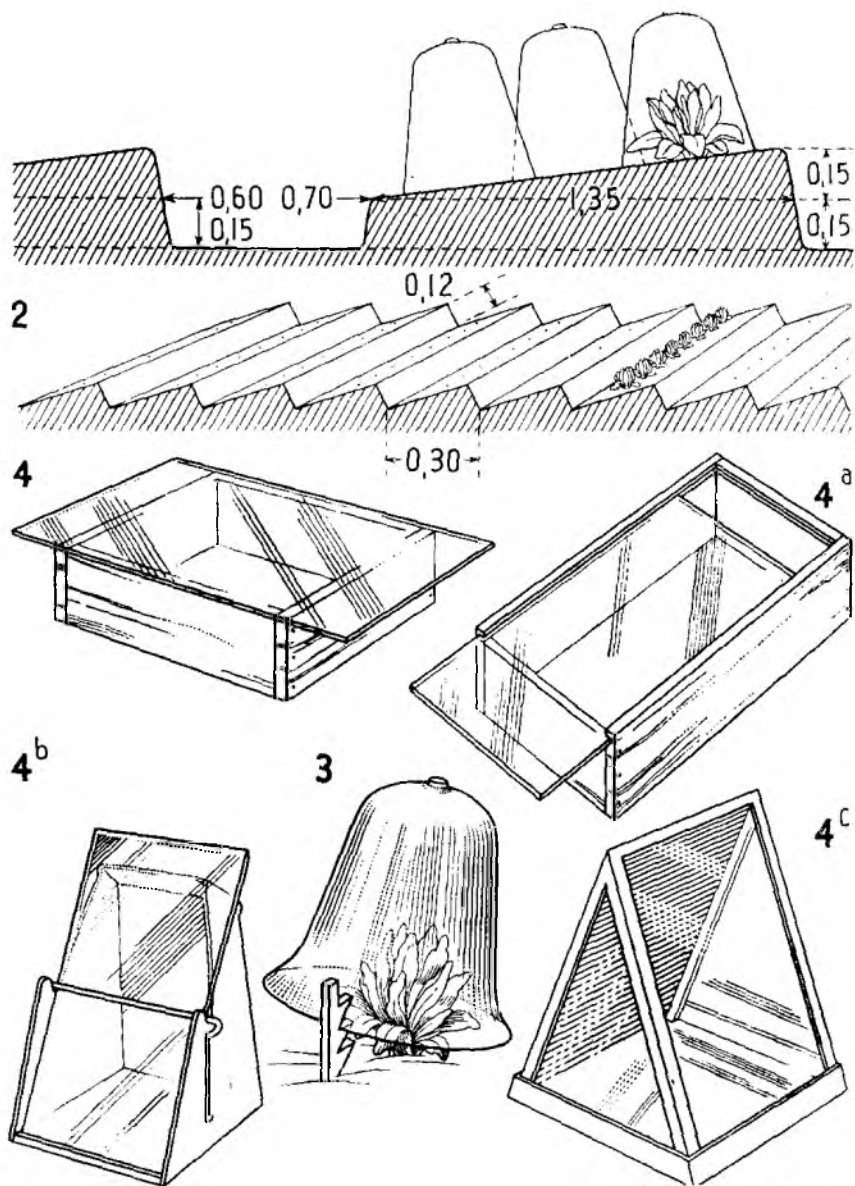


Fig. 17. VARI MEZZI PER AUMENTARE L'INTENSITÀ CALORIFICA DEL SOLE SULLE COLTURE E PER PROTEGGERE QUESTE DALLE BASSE TEMPERATURE: 1) Caldine con o senza l'impiego di campane di vetro o di altri mezzi protettivi. 2) Porche a costa. 3) Campana di vetro sollevata da un lato per dare aria alla pianta protetta. 4), 4^a), 4^b), 4^c) Vari tipi di mezzi protettivi largamente impiegati in sostituzione delle campane.

Col diradamento si eliminano le piante in soprannumero e difettose. Estirpamento a mano previa bagnatura del semenzaio. Nei casi in cui è utile procedere ad un trapianto in letto-caldo o in aiuola all'aperto, si dà alle piante l'allineamento e la distanza voluta, ed eventualmente si procede di nuovo alla eliminazione delle piante che non hanno sviluppato regolarmente. La semina in vasetti di terracotta (diametri in alto: mm 45-55-65 ed oltre) facilita il trapianto e l'attecchimento. Disposto un sottile strato di terra sulla massa fermentante del letto-caldo, si crea un piano di vasetti nei quali si interrano i semi. Si colmano gli spazi fra vasetto e vasetto con sabbia. Se è necessario, si esegua il trapianto in vasetti più grandi. Si usano vasetti di cartone senza fondo, a forma di cono o di parallelepipedo e le blocchiere di metallo o di terracotta (Peruzzi) nei cui vuoti di sez. quadrata, si dispone la terra e si semina. Al momento del trapianto si tolgono gli elementi della blocchiera e si hanno le piantine con il pane di terra integro (fig. 18), pronte per passare a dimora. Rispondono allo scopo anche i comuni mattoni forati di adatte dimensioni.

Fig. 18.

Blocchiera
di terracotta

Serre. Si distinguono in fredde e calde, ma soprattutto in relazione alle colture che devono ospitare, così che i criteri costruttivi variano a seconda delle esigenze di temperatura, di umidità, di luce, ecc. delle piante. Il riscaldamento può ottenersi con impianti di termosifone, elettrici e traendo profitto dalla temperatura prodotta da materie in fermentazione (cascami di cotone, letame, ecc.). Le prime, in prevalenza, sono in legno e smontabili.

Sono serre fredde: a) i *tepidari*, destinati al ricovero di varie piante (eriche, arbusti dell'Australia, ecc.); b) le *arancere* o *limonaie*, usate per la conservazione in inverno degli agrumi e delle piante ornamentali, quali le azalee, i rododendri, le primule, i garofani, ecc. Mentre i tepidari sono in genere molto illuminati, le arancere sono locali coperti, chiusi, muniti di ampie finestre a mezzogiorno. La temperatura non deve discendere al di sotto di 0°.

Le serre calde si distinguono in calde propriamente dette con temperatura non inferiore a + 20° (in genere intorno ai 30°) e in temperate se la temperatura oscilla fra i 10-20°. In climi temperati o freddi sono destinate alla coltivazione e conservazione di piante provenienti da zone tropicali od a clima meno rigido rispetto alle località ove si allevano.

Si fanno nella pratica le seguenti distinzioni:

1) **SERRE DA PALME** alte 4-5 m a due spioventi scarsamente inclinati, con banchini laterali e serbatoi d'acqua, preferibilmente piovana. Possono essere riscaldate o fredde. Abbondante ventilazione e molta luce.

2) **SERRE DA FELCI**, di modeste dimensioni, scarsamente illuminate e ventilate, umide. Bacini d'acqua occupanti 3/4 circa della superficie.

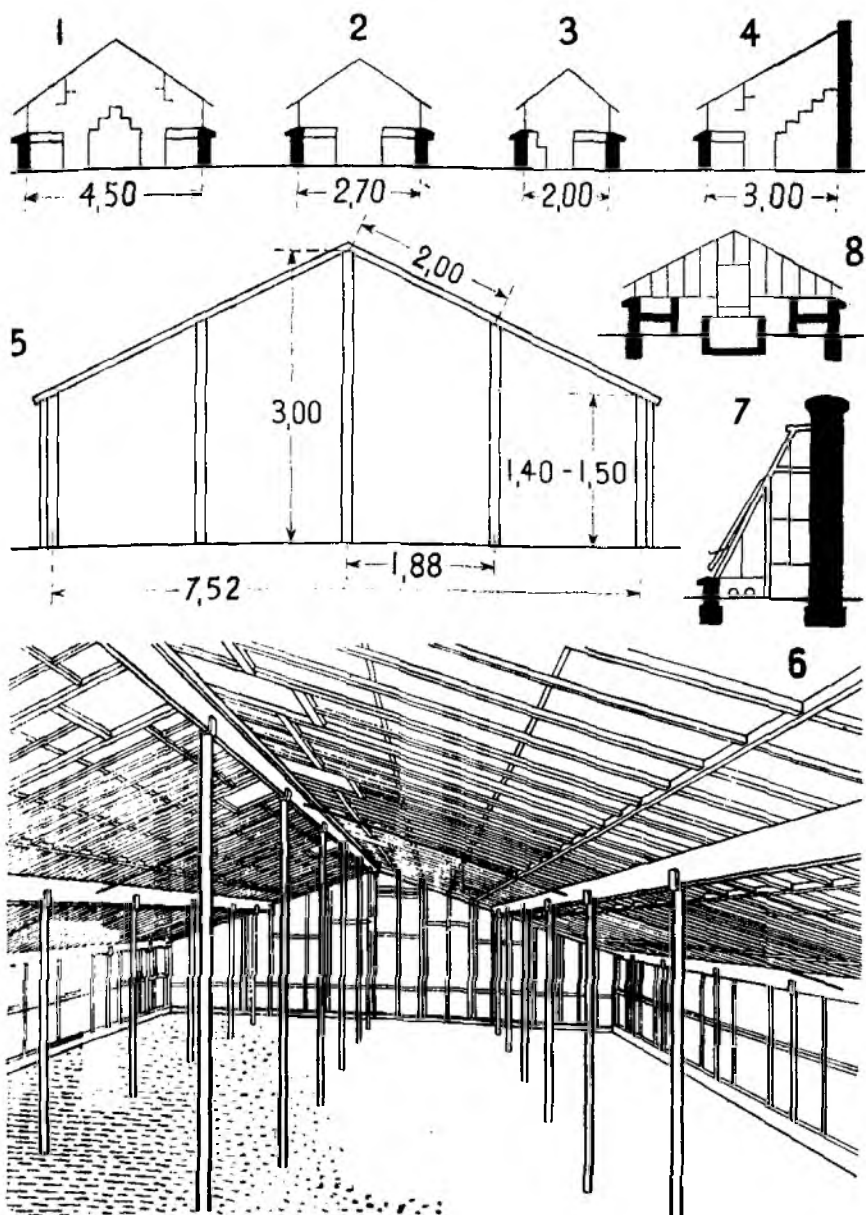


Fig. 19. VARI TIPI DI SERRE CALDE: 1) A tre banchini. 2) A due banchini. 3) Ad un banchino ed una piccola gradinata a due ripiani. 4) Ad uno spiovente e ad un banchino. Una gradinata è adossata alla parete Nord. 5) Serra smontabile per colture in piena terra largamente diffusa in Liguria. 6) Interno di detta serra. 7) Serra mobile appoggiata ad un muro per la forzatura di alberi da frutto e della vite. 8) Serra seminterrata o «serra bacini» provvista di un grande serbatoio d'acqua al centro e di due serbatoi laterali in luogo dei banchini.

3) SERRE DA AROIDEE, specialmente usate per gli *Anthurium* che richiedono molta luce. In genere queste serre devono essere molto umide, scarsamente aeree e bene riscaldate. Notevoli le esigenze di acqua. Le *Marantacee* esigono limitata luce.

4) SERRE DA ORCHIDEE. Calde per piante che nelle regioni tropicali vivono ad altitudini inferiori ai 1000 m, quali i gen. *Vanda* (epifite), *Paphiopedilum* della specie *Cypripedium* (terrestri), ecc.; temperate per quelle che vivono fra i 900-2000 m, quali i gen. *Cattleya*, *Oncidium*, ecc.; fredde per i gen. *Odontoglossum* e per altri che provengono da quote molto elevate.

5) SERRE DA MOLTIPLICAZIONE. Sono di limitate dimensioni, a due spioventi, riscaldate, semi interrato, con passaggio centrale che separa i cassoni in muratura addossati alle pareti esterne.

6) SERRE DA FORZATURA. Di norma calde, non interrate, a due spioventi, moderatamente ventilate, provviste di cassoni come le precedenti. Limitati i serbatoi d'acqua. Le serre per la forzatura delle rose (fioritura fuori stagione) sono di questo tipo, ma interrate, ad uno spiovente, senza banchini, giacchè la coltura è in piena terra. I tubi del riscaldamento sono interrati in canali murati o di calcestruzzo, chiusi in alto da lamiere forate. Notevole la ventilazione.

7) SERRE PER PIANTE ACQUATICHE. Sono dotate di ampie vasche in cemento armato nelle quali l'acqua deve avere la temperatura di 15-25°, secondo le stagioni. Le vasche hanno profondità varie: 70-75 cm per il gen. *Hymphaea*, m 1,20 per la *Victoria Regia*. In relazione alla profondità ed alle esigenze delle piante è lo spessore del terriccio, più comunemente di cm 50. Le vasche sono comunicanti e provviste di scaricatori di fondo.

8) SERRE CALDE PER LA FORZATURA DEGLI ORTAGGI. Si distinguono in serre mobili e fisse e in serre a letto-caldo o intiepidite dalla fermentazione dei cascami di cotone e in serre riscaldate da impianti a termosifone od elettrici. Si distinguono anche in serre per colture in piena terra (serre mobili) e in serre da forzatura (es. cicoria di Treviso) analoghe a quelle sopra descritte.

a) *Serre mobili*. Sono smontabili e cambiano di posto a seconda degli spostamenti, per ragioni di avvicendamento, della coltura che proteggono. Coltura dominante di queste serre è l'asparago. Il tipo corrente di serra è costituito da più ordini di pali di legno o di ferro conficcati nel terreno e resi solidali in alto da travi orizzontali. Nella fila i pali sono a 2 m, e fra fila e fila a m 1,88. Per creare il tetto a due spioventi, la fila centrale è la più alta (generalmente m 3) e le altre, a destra e a sinistra, gradatamente più basse. Tutte le pareti sono in vetro, formate da solidi telai in legno per lo più di m 2 × 0,80 od anche 2 × 1. Sul tetto alcuni telai sono apribili per attivare la circolazione dell'aria (fig. 19).

Esaurita la raccolta degli asparagi, si trapiantano fra il cascame di cotone

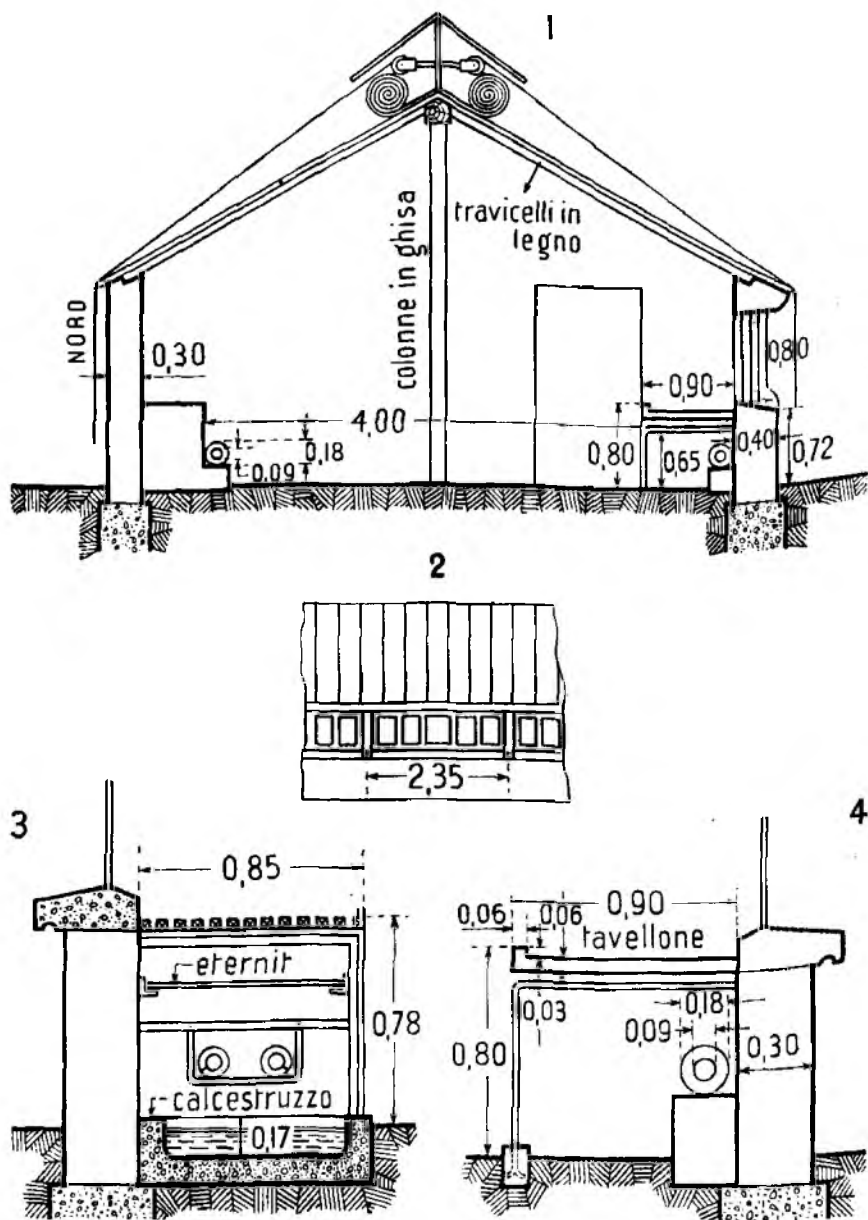


Fig. 20. SERRA CALDA IN LEGNO (*pitch-pine*): 1) Sezione. Caratteristiche: due banchini laterali, uno lungo la parete Sud, l'altro lungo la parete Nord; tetto a vetri sostenuto al centro da colonne in ghisa, parete a Nord senza aperture; sopra il tetto, sistema per l'avvolgimento e la protezione delle stuoie. 2) Particolare del fianco Sud. 3), 4) Tipi di banchini: quello a sinistra ha il piano di listelli di legno (mm 30×30) poggiati su intelaiatura di ferro e dispone in basso di un bacino per l'acqua; l'altro ha il piano formato da laterizi poggianti su tre ferri a T longitudinali, sostenuti da ferri ad L distanti 1 m.

già fermentato, i cetrioli oppure gli zucchini ed anche i pomodori, le cui piantine provengono dai letti caldi.

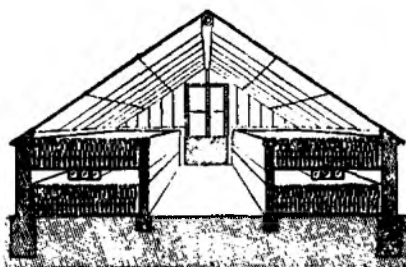
b) *Serre fisse.* Hanno la parete rivolta a Nord in muratura e le altre, compreso il tetto, formate in legno o in ferro. Il carattere di stabilità consente impianti fissi di riscaldamento ad acqua o ad aria calda. Vi si coltiva principalmente il basilico. Si hanno però anche colture importanti di fagiolini, peperoni, pomodori, zucchini, cetrioli e fragole.

Nell'ottobre si procede alla semina del basilico per raccogliarlo in febbraio-marzo. Tra il basilico, alla distanza di 50 cm, si piantano i peperoni che si raccolgono in dicembre-gennaio. Si utilizzano i pali di sostegno delle vetrate, per appoggio di alcune colture, quali il cetriolo ed il pomodoro. Nello stesso tempo, a ridosso del muro rivolto a tramontana, si dispongono cassette in legno o in cemento, nelle quali si coltivano le fragole. Altre cassette, per lo stesso scopo, si dispongono lungo i pali, in più ordini, in modo da utilizzare al massimo la serra anche in altezza. La temperatura è regolata in rapporto alle esigenze della coltivazione che la serra ospita. Si considera normale la temperatura media di 25° C., oscillante fra un massimo di giorno di 30-35° e un minimo di 15° di notte. In relazione alle colture si hanno tipi diversi di serre calde, variabili nella distribuzione interna dei terricci o dei vasi e nel sistema di riscaldamento (v. fig. 21).

Frangivento. Largamente usati a difesa delle colture orticole e floreali. Si distinguono in vivi o morti, in fissi o mobili. A) **FRANGIVENTI VIVI:** siepi od alberi allineati in senso ortogonale alla direzione dei venti freddi e marini.

Specie raccomandabili: cipresso (di rapida crescita: *Cupressus macrocarpa*, *C. arizonica*, *C. lusitanica*); eucalipto (*Eucalyptus globulus*, *E. rostrata*, *E. rudis*, *E. amygdalina*, resistente alla salsedine, ma poco alle basse temperature); lauro (*Laurus nobilis*); casuarina (grande resistenza alla siccità: *Casuarina torulosa*, *C. equisetifolia*); pino (marittimo, d'Aleppo, domestico). Distanze: file doppie, m 3 per le piante a chioma raccolta (cipresso); m 5 per le altre; file semplici: distanze ridotte alla metà. Specie arbustive particolarmente resistenti ai venti marini: acacia (*Acacia saligna*, *A. longifolia*, *A. cyanophylla*), alimo (*Atriplex Halimus*), mioporo (*Myoporum serratum*), ginepro coccolone (*Juniperus macrocarpa*), tamarice (*Tamarix gallica*, *T. africana*), ficodindia (*Opuntia ficus-indica*, *O. Tuna*, *O. robusta*), ginestrone (*Ulex europæus*), ramerino (*Rosmarinus officinalis*), bambù, canna comune, ligustro, ecc. B) **FRANGIVENTI MORTI:** muri in mattoni ed in pietrame alti 4-6 m, siepi di cannicci (canna palustre), di canna co-

Fig. 21.



Serra per la forzatura della cicoria di Treviso

mune, di paglia di segale, di ramaglia, ecc. Nel Chioggiano i cannicci alti da 1-1,5 m. vengono disposti a file parallele a distanza variabile, inframmezzate spesso da file sussidiarie pure di cannicci alti da cm 50-60. Per aumentare l'efficacia di questi ripari si dà ai cannicci alti (*parè*) l'inclinazione di 60° e si creano di tanto in tanto file trasversali (*contro-parè*) in direzione Nord-Sud, allo scopo di eliminare le correnti laterali.

In orticoltura si difende spesso ogni aiuola, ogni solco e la singola pianta dai venti freddi, adoperando siepi basse di ramaglia, di cannicci, ecc., paglia nei solchi, tegole, pietre, pale di fico d'India presso le piante. Di largo impiego le stuoie contro le gelate, disposte a distanze variabili dal suolo ed avvolgibili.

Campane di vetro. Diam. 42 cm, altezza 35 cm, peso dai 2 ai 4 kg. Hanno il pregio di concentrare il calore del sole e di creare attorno ad una o più piante un ambiente caldo a mo' di serra. Il vetro ha la proprietà di lasciar passare il calore luminoso e di essere un cattivo conduttore del calore oscuro (dispersione notturna). Forme economiche di copertura in sostituzione delle campane: cassette di legno di forma varia con pareti di vetro, coni di materiale trasparente a base di cellulosa, ecc. Contro gli eccessi di temperatura, l'interno della campana si vernicia con latte di calce e si arieggia, sollevando da Nord di poco il vetro a mezzo di picchetti dentati (fig. 17). Copertura temporanea con paglia o semi-permanente con stuoie avvolgibili, disposte su armatura di paletti.

7. Arboricoltura: generalità

Nomenclatura arborea. L'albero è costituito dall'apparato radicale, dal fusto e dalla chioma. Il fusto o tronco è compreso nel tratto tra la sbrancatura radicale e quella della chioma. La parte bassa del tronco, generalmente ingrossata, dicesi *pedale*, *ceppo* se l'ingrossamento è più evidente. L'apparato radicale è formato dal *fittone* e dalle *branche laterali*. Le branche si dividono in radici e queste in *radicelle* o *radichette*.

La chioma è costituita dalle *branche formanti le impalcature*. Dalle branche si formano i *rami* ed i *rametti*. L'insieme del rametto cresciuto durante l'anno, con foglie e gemme, costituisce il *getto*. Se il getto nasce su legno vecchio, da gemme dormienti od avventizie, costituisce il *pollone* o *succhione*, che a seconda dell'ubicazione, può essere *di ramo*, *di fusto*, *di pedale* e *radicale*.

Le gemme, che racchiudono l'accrescimento futuro della pianta, si distinguono in *ramifere*, *fruttifere* e *miste*. In relazione alla loro ubicazione, si distinguono in gemme *apicali* o di *prolungamento* e *laterali*. In relazione al germogliamento si distinguono in gemme *pronte* e gemme *dormienti*.

Funzioni delle singole parti dell'albero. La foglia è l'organo di elaborazione dei principî nutritivi. L'asportazione delle foglie fa diminuire l'accrescimento totale e la riserva dei carboidrati, impedendo o limitando lo svi-

luppo delle gemme a frutto ed a legno. Il fogliame, osservato nel suo complesso (vigore, colore e consistenza), rivela lo stato di nutrizione delle piante. Fusto, branche, rami e rametti hanno essenzialmente funzione meccanica di sostegno, di trasferimento e di accumulo di principi nutritivi. Anche l'apparato radicale ha funzione meccanica collegata a quella del fusto, ma la funzione più importante è di assorbire i principi nutritivi e di trasferirli.

Nutrizione arborea. La pianta sviluppa normalmente quando trova nel terreno una quantità sufficiente di acqua e di principi nutritivi in questa disciolti, sufficiente ai suoi bisogni fisiologici. Di tutti i materiali che la pianta elabora i carboidrati e le proteine sono i più importanti. I carboidrati ed i composti da essi derivati, sono impiegati nella formazione di nuovi tessuti e per irrobustire quelli esistenti. L'accrescimento e la fruttificazione di un albero sono basati sul trinomio fondamentale: *acqua, carboidrati e azoto*. Alcune combinazioni e dosi di detti elementi danno scarso accrescimento e scarsa fruttificazione, altre danno accrescimento vigoroso e scarsa fruttificazione; altre ancora danno buon accrescimento e buona fruttificazione. Così:

Abbondanza di acqua e di azoto e deficienza di carboidrati determinano un accrescimento limitato e una fruttificazione scarsa. Tale rapporto nutritivo, per quanto poco frequente, si può determinare artificialmente con potature estive molto forti.

Abbondanza di acqua e di azoto e sufficienza di carboidrati (in maniera da utilizzare tutta la riserva di azoto) determinano un accrescimento vigoroso e una fruttificazione scarsa. Tale rapporto nutritivo è frequente nei frutteti giovani, potati fortemente, ubicati in terreni profondi, ricchi e fertili. In casi analoghi il fenomeno si verifica anche nei frutteti adulti.

Abbondanza di acqua e di azoto ed accesso di carboidrati (dopo di aver utilizzato tutto l'azoto esistente) determinano un buon accrescimento e una buona fruttificazione. Questo rapporto di nutrizione si verifica in tutti i frutteti a produzione elevata o costante.

Deficienza di azoto e abbondanza di carboidrati determinano un accrescimento stentato, fogliame gialliccio e fruttificazione limitatissima. È frequente il caso nei frutteti non concimati o concimati molto di rado.

Si può quindi affermare che un accumulo di carboidrati, se causato da deficienza di azoto o da altri fattori concomitanti, non produce nè accrescimento, nè fruttificazione. In tal caso una tempestiva somministrazione di azoto determina la utilizzazione dei carboidrati e quindi un buon accrescimento. Viceversa, una forte riserva od un accumulo di azoto, in assenza della giusta proporzione di carboidrati, non produce accrescimento e fruttificazione. Ne deriva che la potatura, la concimazione e la lavorazione del terreno sono pratiche strettamente collegate ed interferenti e non possono prescindere dallo stato di nutrizione della pianta, specialmente per quel che riguarda il rapporto idrati di carbonio % azoto.

8. Innesto

Scopi e tecnica dell'innesto. L'innesto consiste nel saldare sopra una parte di un vegetale vivente (detta *porta-nesto* o *soggetto*) una parte di un altro vegetale (detta *nesto* od *oggetto*) della stessa specie o di specie affine, in modo da formare un solo individuo. Se il nesto è costituito da una sola gemma chiamasi *occhio* o *scudetto*, se di una porzione di rametto *marza*. L'innesto tra piante della stessa specie dicesi *omogeneo*; fra specie differenti, *eterogeneo*. Scopi dell'innesto: *a*) fissare e diffondere rapidamente varietà di pregio; *b*) ringiovanire piante invecchiate; *c*) provocare lo sviluppo di rami in parti di piante che ne siano sprovviste; *d*) creare forme di chioma ridotte, ecc.

Condizioni per la riuscita degli innesti (attecchimento):

- a*) affinità fra oggetto e soggetto;
- b*) le zone generatrici (cambio) devono combaciare perfettamente e formare il *callo di saldatura*;
- c*) le parti devono essere vigorose;
- d*) l'epoca appropriata secondo la forma d'innesto;
- e*) l'aria deve penetrare il meno possibile tra nesto e soggetto, il che si ottiene con una accurata legatura;
- f*) l'operazione non deve eseguirsi in giornate troppo umide o di scirocco.

Il *soprinnesto*, ossia l'innesto sul gentile di pianta già sviluppata ed innestata, si pratica quando si vuol cambiare rapidamente un frutteto con una varietà più pregiata o più produttiva. È spesso di esito incerto, specialmente nelle drupacee per la forte produzione di gomma che si genera negli innesti a spacco. Al soprinnesto si attribuiscono modificazioni di varia natura specialmente nella qualità dei frutti. Per qualche varietà il soprinnesto è pratica di vivaio e si usa quando si debbano innestare varietà di scarso vigore su portanesti di buona forza. L'impiego in questi casi di una marza di medio vigore, e l'anno successivo l'innesto su questa delle varietà vigorose, consente di risolvere un importante problema di squilibrio per la forte differenza di vigoria fra il porta-nesto e la marza. Es. la Butirra Clairgeau, la William e la Decana d'inverno si soprinnestano su piante di Butirra Hardy o di Curato, innestate in precedenza sul cotogno. Lo stesso Curato può essere usato per innesto intermedio su pero franco per le seguenti varietà: Duchessa d'Angouleme, Butirra Clairgeau, Oliver de Serres, ecc. Si ricorre al soprinnesto anche nei casi di varietà di pero da allevarsi ad alto fusto (Curato, Butirra Diel, Spadona estiva, ecc.) che con l'innesto al piede del porta-nesto, darebbero getti ricurvi, non robusti. In questi casi sono buoni innesti intermediari le seguenti varietà vigorose: Bergamotta Esperen, Buona Luigia di Heranches, ecc.

Per quanto riguarda il soggetto bisogna tenere in conto: la scelta, l'età, il punto d'innesto. Si scelgono piante giovani, vigorose e che presentino la mi-

gliore affinità; qualsiasi punto dalle radici ai rametti è adatto all'innesto. Il punto migliore varia con la specie, la varietà, le esigenze colturali e la forma di chioma che si vuole ottenere.

La produzione dei soggetti avviene per seme, talea, pollone, margotta e propaggine. Si ricorre alla produzione per seme per l'albicocco, l'arancio amaro, il castagno, il ciliegio, il melo, il mirabolano, il pero, il pesco, il susino, ecc. La moltiplicazione per talea è indicata per il cotogno, il fico, il melograno, il mirabolano, ecc. e quella per pollone si limita al melo dolcino, melo paradiso, fico, nocciuolo, ecc.

La scelta del nesto deve essere operata su piante di ottima vegetazione, a produzione costante ed elevata, nel periodo di produzione ascendente, ma non giovanile. Le piante

madri dovranno essere immuni da malattie e presentare le migliori caratteristiche, che a volte in una stessa pianta si manifestano in forma accentuata su alcuni rami, i cosiddetti «rami padri». Le marze o gli scudetti si ricavano da rami di un anno, a corteccia lucente e di colore uniforme. La recisione deve preferibilmente precedere di poco l'innesto, specialmente per quello estivo. Le marze si mantengono in acqua, soltanto con la base e prive delle

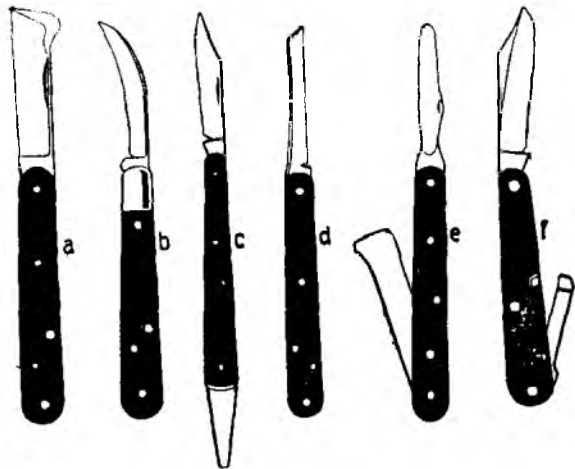
foglie che bisogna recidere poco al disopra del picciuolo. In caso di necessità, le marze si possono conservare per qualche settimana in muschio umido.

Gli strumenti più in uso sono: coltelli per innesti ad occhio, a spacco ed a corona, seghette ad arco, spaccatoio, ronchetto, martello di legno, ecc.

S'innesta o prima che la specie cominci a vegetare (*spacco e corona*) oppure durante il periodo in cui, tanto il soggetto quanto il nesto, presentano il facile distacco della corteccia dal legno.

Mastici. Possono essere *a freddo o a caldo*. I primi sono pronti per l'uso e si conservano ben chiusi in scatole; i secondi all'atto di impiegarli si rendono fluidi riscaldandoli; resistono più dei primi alle basse temperature.

Fig. 22.



COLTELLI DA INNESTO: a) germanico per viti americane, per innesto a gemma, ecc.; b) a falchetto; c) francese; d) cavo per innesto a gemma della vite; e) con sgorbia per innesti erbacei; f) con saltagemma per innesto a zufole.

MASTICI A FREDDO. *Formula 1^a:* pece bianca g 500, pece nera g 600, sego g 500, cera gialla g 260. Il tutto si fonde a fuoco lento e vi si aggiungono g 250 di alcole denaturato. Se il mastice risultasse troppo denso, si aggiunga ancora alcole o un po' di sego, se invece fosse molle, si aggiunga pece o cera. *Formula 2^a* (L'homme-Lefort): cera gialla g 65, trementina grassa g 65, pece bianca g 32, sego g 16. Il tutto si fonde insieme. *Formula 3^a:* pece nera g 250, pece bianca g 250, bianco di Spagna in polvere g 120, resina raffinata g 50, alcole g 100. Si scioglie su fuoco lento, prima la pece nera, poi la bianca e quindi la cera, mescolando. Appena la massa sarà fusa e ben mescolata, si toglie il recipiente dal fuoco e si aggiunge nello stesso tempo la resina e l'alcole mescolando. Infine si aggiunge il Bianco di Spagna.

MASTICI A CALDO. *Formula 1^a:* resina g 250, pece bianca g 750, sego g 250, ocra rossa g 500. Si fondono insieme resina e pece ed a parte il sego che si versa nel detto miscuglio, mescolando fortemente. Si aggiunge lentamente l'ocra e si continua a mescolare sino a che la massa risulterà bene fusa. *Formula 2^a:* cera vergine g 100, vaselina g 100, sego g 10. Fondere il tutto. *Formula 3^a* (sistema americano): immergere 5-6 volte uno stoppino di cotone lungo cm 20 in paraffina fusa che, raffreddandosi ad ogni emersione del cotone, formerà sottili strati concentrici. A parte si prepara la seguente miscela: 4 parti di resina, 2 di cera e 1 di sego, che si fanno fondere e previa immersione in acqua fredda, si manipolano sino a quando assumerà colore biancastro. Si spiana quindi per formarne fogli sottili che si arrotoleranno agli stoppini in modo da formare candele di circa cm 4 di diametro. Per l'uso si accende la candela e si fa sgocciolare il mastice sul punto desiderato.

Forme d'innesto. Esistono moltissime forme di innesti (fig. 23) specialmente in giardinaggio o come curiosità orticole. Nella frutticoltura quelle più usate sono:

- a) ad occhio od a gemma;
- b) a marza (a corona, a spacco, a linguetta).

L'innesto *ad occhio* è il più semplice e generalizzato; quello *a corona* si adopera per rami grossi di facile cicatrizzazione; quello *a spacco* se non riesce quello ad occhio, ad eccezione delle drupacee; quello *a linguetta* quasi esclusivamente per le vite.

Innesto ad occhio od a gemma. Il nesto è costituito da un pezzo di corteccia a forma di scudetto, di quadrato o di anello, sulla quale si trova una gemma regolare, sana, bene sviluppata. Se fatto in aprile-maggio si chiama *a gemma vegetante*, se in agosto-settembre *a gemma dormiente*. Si esegue di norma al piede in vivaio. La forma più comune è lo *scudetto*. Determinato il punto adatto sul soggetto, vi si esegue un'incisione a T; si ricava quindi il nesto dal ramo scelto, incidendo la corteccia attorno a una gemma in forma di scudo. Staccato lo scudetto, si apre l'incisione nel soggetto e vi s'inserisce lo scudetto a cuneo. Terminata l'operazione, si lega con rafia, filo di lana, filacci di canapa, ecc.,

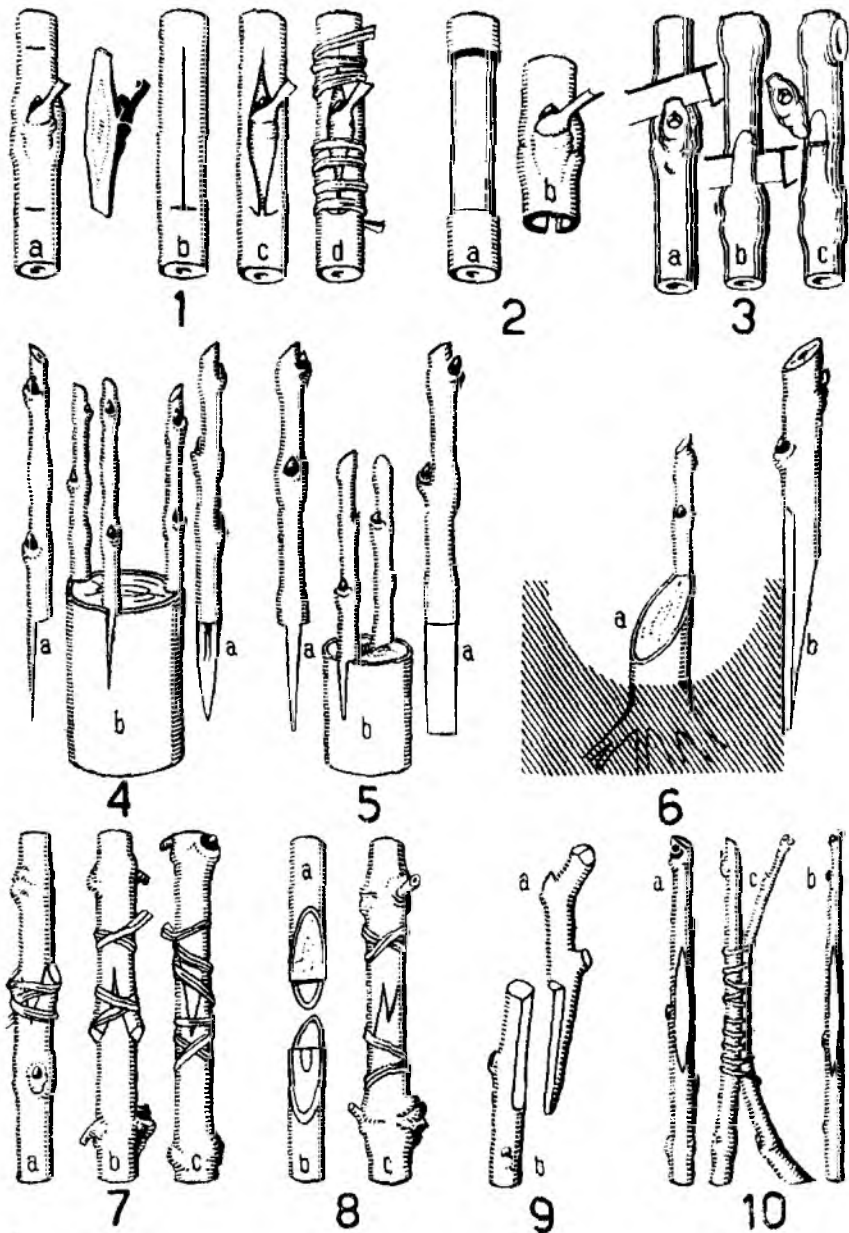


Fig. 23. INNesti: 1) A gemma (a, rametto dal quale si stacca la gemma a scudetto; b, incisione a T rovescio (o a T diritto) sul soggetto; c, sistemazione della gemma; d, legatura). 2) A zufolo. 3) A gemma sulla vite. 4) A corona (a, marza, b, soggetto sul quale sono state innestate tre marze). 5) A spacco. 6) A becco di luccio. 7 a) A spacco pieno; 7 b) a spacco a cavalla; 7 c) a cuneo. 8) A spacco inglese od a linguetta. 9) A sella. 10) Per approssimazione.

Più comuni porta-nesti usati per le piante da frutto

Marze	Soggetti	Osservazioni sul soggetto		Moltiplicazione del soggetto
		Vigoria	Terreno	
AGRUMI (limoni, aranci, mandarini, ecc.).	<i>Arancio amaro</i> <i>Arancio dolce franco</i> Limone franco Citrus triptera	rustico-vigoroso vigore medio poco vigoroso rusticissimo	mediocre fertile fertilissimo —	seme » » »
ALBICOCCO	<i>Albicocco franco</i> Mandarlo <i>Pesco franco</i> Susino selvatico » Mirabolano » S. Giuliano » Damascino	buon vigore molto vigoroso buon vigore mediocre poco vigoroso discreto vigore » »	siccitoso, sciolto con ciottoli profondo, calcare profondo » » compatto e umido » »	seme » » » » e talea »
AZZERUOLO	Biancospino Cotogno Nespole	mediocre poco vigoroso vigoroso	siccitoso, sciolto fresco —	seme talea seme
CASTAGNO	Castagno franco	—	—	seme
CILIEGIO	<i>Ciliegio franco</i> Amarena o marasca Ciliegio di S. Lucia	vigoroso mediocre »	fresco e profondo medio impasto arido-calcare	seme » »
COTOGNO	Cotogno Biancospino	poco vigoroso mediocre	fresco e fertile mediocre, siccitoso	talea seme
DIOSPIRO O KAKI	Diospiro d'Italia Diospiro della Virginia	— —	— —	seme »
FICO	Fico	—	—	talea o seme
MANDORLO	<i>Mandarlo amaro</i> » dolce Albicocco franco Pesco franco Susino franco Mirabolano	molto vigoroso med. vigoroso mediocre vigoroso » mediocre	sciolto, calc., secco » » profondo fresco » » » » » »	seme » » » » » e talea
MELO	<i>Melo franco</i> » dolcigno » paradiso	molto vigoroso medio vigoroso poco vigoroso	fresco med. imp. calcare-fresco, di buona fertilità idem	seme propaggine a ceppaia idem
MELOGRANO ...	Melograno	—	fertile sciolto	seme e talea

Segue: Più comuni porta-nesti usati per le piante da frutto

Marze	Soggetti	Osservazioni sul soggetto		Moltiplicazione del soggetto
		Vigoria	Terreno	
NESPOLO.....	Biancospino <i>Nespolo franco</i> Cotogno	mediocre vigoroso poco vigoroso	poco prof.-arido medio impasto fertile	seme » » e talea
NESPOLO DEL GIAPPONE	Cotogno Biancospino <i>Nespolo del Giappone franco</i>	poco vigoroso mediocre vigoroso	fertile arido-poco prof. profondo	seme e talea » »
NOCCIUOLO....	Nocciuolo	—	—	seme-prop.
NOCE	Noce comune Noce nero d'america	vigoroso molto vigoroso	permeabile fertile idem, profondo	seme »
PERO	<i>Pero franco</i> Cotogno Biancospino	vigoroso mediocre debole	fresco profondo fresco, profondo e fertile calcare ed arido	seme talea seme
PESCO	<i>Pesco franco</i> Albicocco <i>Mandarlo</i> Susino S. Giuliano » Damaschino » Mirabolano Prunus Davidiana	vigoroso mediocre vigoroso discreto » mediocre vigoroso	fresco-profondo arido-siliceo calcare-silic.-secco compatto, umido » » fresco —	seme » » » » » e talea »
PISTACCHIO....	Pistacchio selvatico Terebinto	— —	— —	seme »
SORBO	<i>Sorbo franco</i> Biancospino Cotogno	vigoroso poco vigoroso mediocre	— arido fertile, fresco	seme » » e talea
SUSINO	Susino selvatico » Damaschino » S. Giuliano » <i>Mirabolano</i> Pesco Mandarlo Albicocco Prunus Davidiana	vigoroso abbastanza vigor. » mediocre vigoroso » mediocre vigoroso	molto fresco compatto, fresco — profondo, fertile » calcare-secco » —	seme » » » e talea » » » »

No Nota - I soggetti in corsivo sono di uso più frequente.

ricoprendo con qualche foglia. La gemma dovrà risultare scoperta; negli innesti estivi si conserva il picciuolo della foglia, giacchè facilita l'operazione di inserimento dello scudetto. Nell'innesto *a zuffolo* il nesto è formato dall'intero anello di corteccia tagliato longitudinalmente dalla parte opposta alla gemma.

Innesto a corona. Si recide il soggetto, si appuntiscono due marze a penna, si recide o no la corteccia con taglio verticale lungo il tronco, dove devono essere inserite le marze; si provoca gradualmente l'adattamento delle marze tra la corteccia ed il legno; si lega e si applica il mastice per protezione anche sulle piccole estremità sup. delle marze, allo scopo di evitarne il rapido essiccamento.

Innesto a spacco. Il soggetto deve essere ancora dormiente; si prepara il soggetto, *capitozzandolo*; si provvede alla spaccatura del ramo con lo spaccatoio ed il martello di legno; s'inseriscono le marze alle due estremità dello spacco in maniera da far combaciare le zone rigeneratrici; si lega e si passa il mastice in maniera da chiudere tutto lo spacco.

Innesto a linguetta. Condizione indispensabile è l'eguaglianza del diametro e dell'inclinazione del taglio (28-32 %). Nell'apposita guida da tavolo s'introducono marza e soggetto e si tagliano insieme con le inclinazioni prestabilite; si esegue, tanto nel soggetto quanto nella marza, l'incisione a linguetta, si adattano soggetto e marza, incastrando le due linguette, una verso l'alto e l'altra verso il basso; si lega, se occorre.

Affinità d'innesto. Il portinnesto ed il nesto possono presentare, per le influenze reciproche, nessuna, poca o perfetta affinità. La perfetta affinità si verifica quando sul piano d'innesto non si nota nessun accrescimento o rigonfiamento; maggiore è l'ipertrofia sulla zona d'innesto e minore è l'affinità e viceversa. In alcuni casi però la poca affinità si può manifestare anche senza ipertrofie, attraverso una forma di nanismo della marza. Generalmente l'affinità è maggiore tra marza e soggetto della medesima specie; ma esistono molte eccezioni; così alcune varietà di pero attecchiscono meglio sul cotogno che sullo stesso pero. Il pero s'innesta difficilmente sul melo, ma si può innestare sul cotogno e sul biancospino. Il nespolo del Giappone (specie sempreverde) si innesta sul cotogno e sul biancospino (specie sfrondanti). Spesso l'affinità non è reciproca: sul biancospino, per es., s'innestano pero, cotogno, sorbo, nespolo ed altre piante; viceversa, il biancospino non s'innesta che su sè stesso. L'affinità d'innesto non dipende da affinità morfologiche, sistematiche, ma è carattere specifico della specie o varietà da determinarsi sperimentalmente. Il soggetto può indurre nella marza nanismo, sviluppo normale o gigantismo, precocità di entrata in produzione, precocità stagionale, vita più breve, miglioramento o peggioramento della qualità.

9. Dal vivaio alla messa a dimora delle piante arboree

Vivaio. Raccolti i semi e conservati con i dovuti accorgimenti, si procede, dopo di aver provveduto al rigonfiamento in acqua per 24 ore, alla semina. Alcune specie sono a rapido sviluppo (pesco, albicocco, ciliegio, susino, mandorlo); altre a lento sviluppo (melo, pero, olivo, agrumi, gelso). Dal semenzajo le piantine, anche lo stesso anno, si passano nel piantinaio, dove si provvede alla recisione del fittone, all'innesto ed alle cure successive.

I semenzai si attuano spesso sotto vetro od in letti caldi (v. pag. 127) proteggendoli in superficie con graticci o con paglia. È opportuno preparare per i semenzai dei terricciati (v. pag. 68) ben maturi. Le irrigazioni siano parsimoniose, ma frequenti. Disinfettare il terreno prima della semina con *Uspulum* all'1‰.

Trapianto. Il trapianto per le piante sempreverdi si può fare in qualsiasi epoca, purchè le piantine si lascino per due o tre settimane senza irrigazione. Per le altre, l'epoca adatta è il periodo di riposo della vegetazione. Occorre ridurre al minimo le inevitabili conseguenze della crisi di trapianto. Il trapianto con pane di terra è sempre da preferire perchè, oltre a mantenere un sistema radicale efficiente, evita le energiche potature radicali ed apicali, necessarie nel trapianto senza pane di terra. È particolarmente consigliabile per le piante sempreverdi che non hanno un periodo di riposo ben definito. La chioma per misura prudenziale deve essere sensibilmente ridotta nella potatura di trapianto, mentre l'apparato radicale, se in buone condizioni, dovrà essere soltanto spuntato sulle radici rotte o contuse.

Impianto dell'arboreto. AMBIENTE ECOLOGICO. Scegliere zone contigue o vicine a frutteti già impiantati con successo. Nell'Italia meridionale, il fattore da tenere in maggior conto è la freschezza del terreno e la possibilità di irrigare. Inverni miti ed estati troppo calde, prolungate e siccitose, sono climi poco adatti per la maggior parte dei frutteti con specie a foglia caduca. L'entità dell'impianto deve essere in funzione del mercato da fornire, considerando la capacità di maggiore assorbimento ed il volume di prodotto globale della zona e l'eventuale incremento che potrà verificarsi nell'epoca in cui il frutteto entrerà in produzione.

Sono da preferire esposizioni riparate, terreni in leggero pendio, anche collinari, oppure in fondo valle, se poco soggetti a gelate primaverili, a brinate frequenti. Il terreno sia di medio impasto, od anche sciolto, profondo, fresco, permeabile. Il drenaggio anche parziale, non sempre è conveniente.

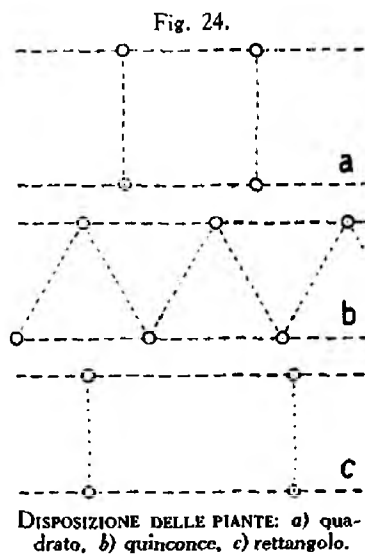
EPOCA DEL TRAPIANTO. Nelle specie a foglia caduca s'inizia quando le foglie cadono e cessa allorchè le gemme imbocciano; nelle sempreverdi, più difficile a determinarsi, è caratterizzato dall'assenza di nuova vegetazione apicale. Le specie fruttifere presentano un periodo vario di riposo; sono piante a riposo breve: il mandorlo, il pesco, il lazzeruolo e il nocciuolo; a riposo lungo:

il pero, il melo, il sorbo, il castagno e il granato. Nelle zone più fredde e soggette a gelate tardive, si preferisce il trapianto primaverile, mentre in quelle meridionali, per non incorrere nella siccità estiva, si pianta in autunno od anche in pieno inverno nelle regioni caldo-aride.

L'epoca è anche in relazione alle condizioni del terreno, sia durante l'inverno che nel momento del trapianto. In terreno in cui permanga l'acqua per qualche settimana non conviene piantare: in tal caso è sempre preferibile un trapianto a fine inverno.

SCelta DELLA VARIETÀ. È in relazione al mercato in cui deve essere consumato il prodotto, alle tendenze che vanno assumendo carattere di dominanza nelle vendite, al buon adattamento ambientale delle varietà nella zona prescelta ed all'epoca di raccolta. Bisogna anche considerare la produttività, la percentuale di scarto ed il costo di produzione, limitando tale indagine analitica soltanto alle varietà di pregio. È sempre pericoloso piantare una sola varietà agli effetti della cascola, dello scarto, delle incidenze stagionali e delle malattie. Inconvenienti di diversa natura, ma forse più gravi si riscontrano quando si piantano troppe varietà. Poche o pochissime varietà, dunque, ma accuratamente scelte.

DISTANZA FRA LE PIANTE. Varia con la natura del terreno, con la varietà, la forma di allevamento, l'esposizione ed i venti dominanti. La distanza si



può ritenere esatta quando in pieno sviluppo le chiome sono perfettamente distanziate in maniera da permettere, con la minima spesa, tutte le operazioni colturali. La fittezza costituisce difetto non trascurabile dell'arboricoltura italiana. Nell'arboreto fitto la produzione è maggiore della normale nei primi anni; ciò diminuisce le spese colturali. Non appena le chiome si congiungono, si iniziano i danni per l'aduggiamento ed il prodotto comincia a diminuire, mentre le spese rimangono uguali a quelle dell'arboreto piantato a giusta distanza.

SISTEMI D'IMPIANTO. I sistemi più in uso sono: a) a quadrato; b) a quinconce; c) a rettangolo. Quello a quadrato è preferito poichè permette un più facile lavoro di aratura e dà la possibilità dell'impianto dei

controsesti. Lo svantaggio di non utilizzare in pieno lo spazio del terreno non è che temporaneo in quanto, a pieno sviluppo di chioma e di apparato radicale, lo spazio risulta perfettamente utilizzato.

A quinconce gli alberi si piantano ai vertici di un triangolo equilatero, il di cui lato è l'intervallo: l'insieme forma degli esagoni regolari. A parità d'intervallo, quello a quinconce, nello stesso spazio, contiene un maggior numero di piante rispetto a quello a quadrati.

Il piantamento a rettangoli, con il lato maggiore come interfilare si può definire il sistema dell'avvenire, poichè le chiome hanno due lati sempre liberi, investiti in pieno dalla luce solare, con una maggiore facilità per la concimazione distribuita meccanicamente, per l'irrigazione, per le lavorazioni al terreno, per la potatura, raccolta, per i trattamenti anticrittogamici ed insetticidi. Inoltre è da considerare la possibilità di consociazione con prodotti erbacei, la possibilità di sostituire la zappatura con l'aratura anche negli arboreti adulti, la minore possibilità di contagio e di diffusione di malattie da un filare all'altro. Orientare i filari da N a S, affinché la chioma possa ricevere illuminazione uniforme.

ETÀ DELLE PIANTE. Il ciliegio è pianta di difficile trapianto; si preferiscano quindi piantine di un anno dall'innesto. Il melo, pero, susino, marasco, si vendono di preferenza a due anni dall'innesto. Il pesco si trapianta ad un anno dall'innesto ed è di facile attecchimento. Le piante sempreverdi si vendono di qualsiasi età, da 1 a 3 anni dall'innesto. Per impianti industriali estesi non bisogna mai preferire piantine di maggiore età di quella indicata, poichè subiscono una crisi di trapianto molto più forte. Si tende ad acquistare piantine di un anno di prima scelta, in maniera da stabilire caso per caso, l'altezza della sbrancatura. Il frutticoltore, se non ha potuto procedere alla costituzione di un vivaio per conto proprio, si metta d'accordo con un buon vivaista fornendogli, nella stagione adatta, le marze prescelte da piante di nota e costante produttività. Si constati lo sviluppo vegetativo delle piantine, non trascurando l'esame dell'apparato radicale.

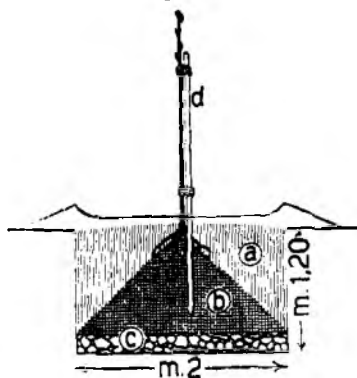
All'arrivo delle piantine, dopo un accurato controllo sanitario, si procede subito alla bagnatura ed alla copertura con sacchi o con terra. Nel caso che intercorrano diversi giorni prima del collocamento a dimora, si sotterrano le piante in una trincea, facendole sporgere con la parte aerea appena fuori terra. Si scavano dalla trincea man mano che servono. Si prepara la misura dell'intervallo con una canna recisa alla giusta misura; procedendo all'impianto a rettangoli od a quinconce, ne occorrono tre.

È necessario aprire le buche in autunno e possibilmente in estate per beneficiare delle trasformazioni che la terra subisce per effetto del sole e delle basse temperature. Durante lo scavo si tenga distinta la terra dello strato attivo da quella profonda dello strato inerte che alla piantagione si disporrà in superficie.

Per la messa a dimora si procede (fig. 25) come segue: a) si smuove la terra nel fondo della fossa e nei terreni compatti si crea uno strato di sassi (ve-spaiatura); b) si dispone l'ammendamento se del caso; c) si riempie la fossa

per $\frac{1}{3}$ del volume con terreno superficiale; d) con terra mista a buon letame maturo ed a perfosfato (gr 150-200 per pianta) si forma un cono; c) si esamina la piantina eseguendo qualche taglio nelle radici e nella parte aerea se del caso; f) la piantina si colloca sul cono di terra e se l'altezza delle radici è giudicata insufficiente, rispetto al piano di terra, si aggiunge qualche altra vangata di terra; g) si esegue il primo traguardo con le altre piantine nel fila-

Fig. 25.



MESSA A DIMORA DI UN FRUTTIFERO: a) terra ricavata dalla parte inferiore della buca; b) terra della parte superiore della buca, ricca di letame; c) vespaiaitura.

radici coperte si esegue una leggera irrigazione. Attorno alle piantine si apriranno delle conche per raccogliere le acque di pioggia. Nei terreni compatti, oltre a non comprimere il terreno coi piedi, si forma attorno al tronco un monticello di terra per limitare quanto più è possibile il ristagno di acqua.

Consociazioni. La consociazione, ossia il piantamento di due o più specie erbacee od arboree nel medesimo terreno, tende a ottenere un maggior reddito in riferimento a quello ricavabile dalle singole specie coltivate in coltura specializzata e su uguale superficie (v. pag. 89).

Ben poche sono le consociazioni che possono ritenersi sotto tutti gli aspetti razionali. Non tutte le specie raggiungono uguale sviluppo vegetativo; nella consociazione conviene quindi, come primo criterio, unire specie a sviluppo disforme. Oltre allo sviluppo della parte aerea bisogna considerare quello dell'apparato radicale; il fittonante s'armonizza col superficiale. Si abbinano in generale specie a durata molto diversa, nel qual caso si ha una consociazione temporanea (es. vite e olivo).

Fondamentalmente la consociazione si basa sul diverso sviluppo biologico e sulla diversa durata produttiva. Una consociazione razionale, oltre che presentare un minimo d'interferenza nutritiva, dovrebbe avvenire tra specie

lulare, in croce ed in diagonale, spostandole leggermente fino a raggiungere la posizione definitiva; h) si dispongono le radici in posizione raggiata per evitare le sovrapposizioni; i) si versa un po' di terra smossa mista a letame bene maturo, sulle radici sino a quando l'alberello si regge da sé; l) il piantatore torna a traguardare per assicurarsi che l'allineamento sia perfetto; m) la fossa si riempie trasportando del terreno superficiale; n) durante il riempimento si distribuisce la concimazione organica e minerale in modo che risulti ben mescolata in tutto il terreno; o) per maggiore sicurezza si riguarda per l'ultima volta.

Nei terreni sciolti e siccitosi si comprime il terreno coi piedi durante il piantamento per fare aderire la terra alle radici; a ra-

a sviluppo diverso, sia radicale che aereo, di durata diversa, di esigenze colturali diverse (una rustica e l'altra gentile); a caratteristiche cioè integrative, ma non interferenti.

10. Dalla fioritura alla fruttificazione delle piante arboree

Fioritura. Normalmente ha luogo durante tutta la primavera. Esistono specie che anticipano e che ritardano. Alcune fioriscono in inverno (nocciuolo) o in autunno (nespolo del Giappone, corbezzolo, carrubo). La durata della fioritura è molto variabile: vi sono specie a periodo di fioritura breve (mandorlo, pesco) ed altre poche, per le quali perdura a lungo (nocciuolo, granato, fico). La maggior parte dei fruttiferi in condizioni fisiologiche normali hanno una sola fioritura; il limone ed il cedro sono invece rifiorenti. Vi sono specie la cui frondescenza precede la fioritura (agrumi, olivo), in altre avviene il contrario (albicocco, mandorlo, pesco). Nelle specie a gemme miste compaiono prima le foglie e poi i fiori (vite); in quelle con fioritura apicale appare il fiore contemporaneamente alle foglioline (nespolo e sorbo).

Negli alberi della stessa varietà la fioritura anticipa o posticipa a seconda della esposizione, dell'altitudine e della latitudine. Nella medesima pianta, sia pure di qualche giorno soltanto, la parte della chioma più esposta alla luce anticipa la fioritura. I rami più vecchi anticipano ed i più giovani ritardano; così pure le piante vecchie rispetto a quelle giovani.

Formazione delle gemme a frutto. L'epoca di differenziazione delle gemme a frutto ha grande importanza in frutticoltura. In generale nelle piante a foglia caduca precede di un anno la fioritura; in quelle sempreverdi (olivo, agrumi) di un mese o poco più la fioritura. Nel melo e nel pero la differenziazione s'inizia nel luglio, nel pesco a fine di luglio primi di sett., nel susino e nel ciliegio in luglio, nel cotogno a fine estate inizio d'autunno. La formazione delle gemme a frutto, nelle piante sfrondanti s'inizia per tempo e si completa durante la stagione di accrescimento dell'anno precedente. Perchè la concimazione riesca efficace sulla produzione dell'anno seguente, deve essere somministrata almeno all'inizio della primavera che precede la fioritura, ossia poco più di un anno prima. Nelle piante sempreverdi, specialmente se irrigue, può avvenire anche un paio di mesi prima della fioritura (agrumi), oppure nell'autunno che precede la fioritura (olivo).

Impollinazione, fecondazione ed allegamento. Si ritiene comunemente che se l'allegamento non si verifica, la ragione dipenda da mancanza di polline adatto durante il periodo di recettività stigmatica. Altri fattori possono avere decisa influenza sulla mancanza di fecondazione, e cioè: gelate, venti freddi, periodo piovoso durante l'impollinazione, mancanza o penuria di api, malattie, terreni poco fertili, cattiva potatura, deficiente concimazione. Eliminate però con accurata analisi tutte queste possibili cause, se il frutteto continua a fiorire

abbondantemente, senza dar luogo ad un buon allegamento, e quindi ad una buona fruttificazione, vi sono molte probabilità che la improduttività debba riferirsi a deficienza pollinica. I frutteti più antichi, essendo stati impiantati con molte varietà, risentono meno di questa causa d'improduttività.

Per impollinazione s'intende il trasferimento di polline vitale dalle antere sugli stigmi. Se il trasferimento avviene nello stesso fiore o in fiori della stessa varietà, si ha l'*autoimpollinazione*; se invece avviene con polline di varietà diversa si ha l'*impollinazione incrociata*.

L'impollinazione è seguita rapidamente dalla germinazione del granello pollinico, che si manifesta attraverso la emissione del tubo pollinico, che penetrando negli stigmi e successivamente nello stilo, entra nell'ovulo, penetra nell'embrione, scaricando due germi maschili o gameti. Uno dei gameti maschili si fonde con l'ovulo o gamete femminile ed avviene la fecondazione.

Alla fecondazione segue l'ingrossamento dell'ovario, che gradualmente e successivamente si trasforma in frutto. Molti fiori però, pur essendo fecondati, cadono con la caduta dei petali; molti ovari anche ingrossati cascolano durante il mese di giugno. I fiori collocati in punti nei quali vi è abbondanza di rifornimento idrico ed alimentare quasi certamente si svilupperanno in frutti.

Molte varietà non sono e non possono essere fecondate dal loro stesso polline e si denominano *autoinfruttifere*. Se però il polline di tali varietà è vitale, si denominano anche *autoincompatibili*. Se invece sono fecondate dal loro stesso polline si chiamano *autofruttifere* ed *autocompatibili*. Il termine *autofertile* od *autosterile* è adoperato per indicare se la varietà produce un frutto con semi vitali o non, dopo di essere stata autoimpollinata. Quindi una medesima varietà può essere *autofruttifera* ed *autofertile*, oppure *autofruttifera* ed *autosterile*. Se il polline di una data varietà, per mancanza di vitalità, non produce allegamento di altra varietà, si dice che presenta una *sterilità incrociata*. Se invece il polline è vitale, si dice che presenta una *incompatibilità incrociata*. Se ancora il polline non feconda nessuna delle varietà provate, si dice *intersterile*. Prima di impiantare un frutteto occorrerà conoscere se le varietà sono autoinfruttifere ed intersterili, poichè in tal caso fioriranno sempre senza produrre frutto. Su tali argomenti sono stati compiuti studi sulle varietà più note, classificandole a seconda delle necessità d'impollinazione. Si consigliano persino delle *pianta impollinatrici*, che devono possedere le seguenti caratteristiche: a) che appartengano ad una buona varietà commerciale; b) che sieno a fioritura abbondante, annuale e sincrona al periodo di recettività pollinica della pianta da fecondare; c) che posseggano una elevata percentuale di polline vitale. Le api sono riconosciute come i mezzi biologici più efficaci per effettuare le impollinazioni incrociate.

11. Pratiche colturali nell'arboreto

Lavorazione del terreno. Con i lavori si tende a conservare nel terreno l'umidità necessaria a facilitare la nitrificazione, ad aumentare la sostanza

organica attraverso il sovescio e l'incorporamento dello stallatico e a determinare un migliore aereamento necessario per un maggiore sviluppo radicale. La lavorazione con la zappa è più razionale, ma più costosa; per alcuni lavori è indispensabile (sconcutura, ecc.), per altri è da preferire l'aratro (lavorazione dell'interfilare). Nella somministrazione del concime, se prevale la forma localizzata, conviene il lavoro di zappa, se quella su tutta la superficie, conviene l'aratura. Le lavorazioni complementari (scerbature, zappettature, arature superficiali), presentano casi di speciali convenienze ed adattamenti a seconda degli strumenti usati nella regione e della manualità più o meno perfetta con la quale vengono usati.

Concimazione. La somministrazione di concimi organici e minerali aumenta il prodotto, ne migliora la qualità, rende meno pronunciata l'alternanza produttiva. La concimazione delle piante da frutto è in relazione alla specie, alla varietà, all'età della pianta, allo stato di alimentazione precedente, al clima, alla fertilità del terreno.

AZOTO. Determina il maggiore incremento produttivo, attraverso un maggior sviluppo foliare. L'eccesso induce un maggiore sviluppo dei tessuti parenchimatici, a scapito degli elementi meccanici che diminuiscono di numero e di spessore. Tali effetti risultano più evidenti se si determina contemporaneamente una carenza di fosforo e di potassio. L'eccesso di azoto prolunga la vegetazione oltre il limite ordinario; determina una prevalente produzione degli organi vegetativi a scapito di quelli riproduttivi; limita la resistenza naturale agli effetti acuti del freddo per il prolungarsi del periodo vegetativo. Al contrario, una deficienza di azoto determina uno sviluppo minimo della parte aerea e massimo dell'apparato radicale, induce una riduzione dei tessuti parenchimatici, come anche di quelli meccanici e vascolari; nelle piante da frutto determina una fioritura abbondante, ma una scarsa fruttificazione. Qualunque possa essere la formula di concimazione adottata in un frutteto, si consiglia sempre di somministrare almeno una metà dell'azoto sotto forma organica (sovescio concimato, stallatico, spazzature).

FOSFORO. Limita in parte gli effetti dannosi della somministrazione azotata prevalente; un eccesso di fosforo aumenta l'acidità del succo cellulare, favorisce lo sviluppo del legno, determina un ritardo nella ripresa vegetativa primaverile ed un anticipo nel riposo autunnale; per tali ragioni, si verifica una maggiore resistenza al freddo. La carenza di fosforo limita lo sviluppo cellulare e foliare, il fusto si sviluppa poco per effetto di minore sviluppo del sistema meccanico, l'assimilazione del carbonio è lenta, la vegetazione primaverile è anticipata, il riposo autunnale ritardato.

POTASSIO. Le radici di piante vegetanti in terreno scarseggiante di potassio marciscono facilmente. Per effetto del potassio il tessuto meccanico s'ispesisce; quindi le piante da frutto che hanno ricevuto una buona alimentazione

potassica si presentano più resistenti al vento. I tessuti ricchi di potassio sono più resistenti al freddo, per effetto dell'abbassamento del punto di congelamento del succo cellulare. Il potassio, oltre che attivare la migrazione dei carboidrati, mobilita in forma solubile la calce. La frutta per effetto del potassio presenta buccia più sottile (agrumi), più lucida, più colorata; indirettamente aumenta anche la conservabilità in fruttaio.

CONCIMAZIONE DI BASE E DI MANTENIMENTO. La prima, fatta all'impianto con concimi organici, fosfatici e potassici, serve a migliorare, oltre che la fertilità, le condizioni di sofficità del terreno, dando alla pianta, nei primi anni, le migliori condizioni nutritive; costituisce cioè una concimazione di arricchimento e rappresenta una delle maggiori spese d'impianto. La seconda, prevalentemente azotata e secondariamente fosfatica e potassica, serve a sostituire gli elementi nutritivi asportati dalla pianta annualmente; oltre a mantenere la fertilità, incrementa la produzione.

L'azoto è l'elemento che produce il maggiore accrescimento, quindi nella prima età della pianta deve essere somministrato in modo prevalente. Nelle piante a foglia caduca è preferibile una concimazione di pronto effetto somministrata prima della fioritura; nelle piante sempreverdi, è preferibile una concimazione di medio effetto somministrata in autunno, se in coltura asciutta; in autunno, primavera od estate se in coltura irrigua. La concimazione organica va somministrata nel periodo autunno-invernale.

La concimazione d'impianto si somministra durante i lavori di scasso o di cavamento delle buche, e s'incorpora anche negli strati profondi; quella di mantenimento è più superficiale, s'incorpora cioè nello strato arabile e può essere sparsa anche con macchine spandiconcime. Superata la prima fase di sviluppo del frutteto, è consigliabile eseguire uno scasso supplementare a corona circolare, iniziandolo dal limite esterno raggiunto dall'apparato radicale, in maniera che attorno alle radici si formi una zona soffice, ricca di sostanza organica (letame, terricciati, foglie secche) integrata da concimi minerali, che permette un rapido espandersi dell'apparato radicale.

Tale forma di scasso e di concimazione integrativa a quella di base, ha la funzione di preparare gradualmente l'espansione radicale e quindi il rapido accrescimento delle radici, naturalmente attratte verso la parte più aerea del terreno e più ricca di alimenti. Con questo sistema, particolarmente efficace nei terreni compatti, si vengono a ripristinare le condizioni ideali di sofficità e di aereamento che esistevano all'atto dell'impianto.

Irrigazione. Raggiunge la migliore efficacia nei terreni siccitosi, sciolti, poco profondi ed in quelli concimati abbondantemente con concimi organici e minerali; viceversa, diminuendo queste condizioni, diminuisce la sua efficacia. L'irrigazione induce uno sviluppo più rapido degli alberi, poichè prolunga il periodo di vegetazione; determina una maggiore produzione, limitando la cascola, e affrettando lo sviluppo dei frutti. Gli eccessi di som-

ministrato di acqua abbreviano la vita dell'albero, creano condizioni adatte allo sviluppo delle alterazioni e delle malattie dell'apparato radicale, e determinano minore resistenza della frutta ai trasporti. Per limitare tale danno si usa sospendere l'irrigazione almeno quindici giorni prima della raccolta. La deficienza di acqua favorisce la cascola, ma in compenso la serbevolezza della frutta è maggiore. Irrigazione, potatura, concimazione e lavorazione del terreno sono pratiche interdipendenti. Intensificando l'irrigazione, occorre intensificare la concimazione e la lavorazione al terreno. Intensificando la concimazione e quindi la irrigazione, la potatura al contrario deve essere limitata.

12. Potatura

Direttive sulla potatura. Con la potatura si asportano alcune parti della pianta, allo scopo di stimolare la fruttificazione, incrementare e migliorare il prodotto, distribuendolo meno disformemente nel periodo di piena produttività ed aumentandone il valore. *Direttive:*

a) Facilitare lo sviluppo scheletrico e vegetativo in relazione allo stato di nutrizione, all'ambiente ed alla varietà, per ottenere piante di sviluppo determinato, che rispondano a razionali esigenze di tecnica culturale.

b) Disporre le branche e la chioma in modo da far penetrare la luce uniformemente nell'interno, per permettere alle foglie, alle gemme ed ai fiori di compiere nelle migliori condizioni il loro sviluppo e le loro funzioni, ai frutti di raggiungere le migliori dimensioni commerciali, mantenendo sempre elevato il vigore e la produttività dell'albero.

c) Stimolare la fruttificazione e la vegetazione nella maggior parte della chioma, sopprimendo l'accrescimento in determinati punti e provocandolo in altri, in modo da stabilire un più preciso equilibrio fisiologico tra organi elaboranti (foglie) ed organi di accumulo (frutti e rametti).

d) Modificare i rapporti biochimici nell'interno dei rami (idrati di carbonio, azoto) per determinare una maggiore tendenza riproduttiva rispetto a quella vegetativa.

e) Ridurre l'alternanza produttività, limitando la quantità di frutti, in maniera che il rapporto superficiale foliare elaborante il numero di frutti, risulti negli anni pressochè costante.

f) Prolungare il periodo medio di produttiva, sostituendo le parti sfruttate, ammalate, disseccate, o comunque poco adatte alla fruttificazione, con altre di nuova formazione, senza limitare od annullare nel contempo la produttività complessiva.

g) Dare alla chioma determinata forma, altezza, disposizione dei rami sì che le operazioni di raccolta, di potatura e di lotta contro i parassiti possano essere eseguite con maggiore razionalità e con minor costo.

La potatura è in relazione alla specie, alla varietà, all'ambiente, alla fertilità del terreno, all'età della pianta, allo stato di sanità dell'arboreto, al porta

innesto, al vigore complessivo della pianta. Si esegue nelle specie sempreverdi, come nelle sfrondanti, in periodi determinati. In generale precede di poco la ripresa vegetativa.

Una potatura forte ha effetto deprimente sul volume complessivo di chioma che si viene a costituire l'anno seguente, però i getti che si formano sono più robusti; nel complesso tende a sviluppare il legno anziché il frutto. Viceversa, una potatura leggera tende a sviluppare più il frutto che il legno.

Più si concima razionalmente e meno occorre potare e viceversa. La potatura pronunziata può rappresentare in alcuni casi un sostituto a breve scadenza della concimazione; continuando a potare senza concimare, la potatura diventa pratica deprimente.

La potatura in verde, primaverile od estiva, limita il vigore del getto; specialmente se eseguita in tenero e con le unghie, serve, come nel pesco, a guidare gradualmente la pianta nella forma voluta. La formazione delle gemme a frutto non avviene se i rami non sono esposti direttamente alla luce e ben aereati; quindi una potatura ben condotta, oltre a servire per il presente, prepara le fruttificazioni future. La potatura è pratica veramente preziosa nelle piante vigorose e poco fruttifere quando l'improduttività non dipende da costituzione genetica. Nei casi estremi si può tentare l'incisione corticale e la potatura di parte del sistema radicale.

Potatura e cura delle malattie sono anch'esse pratiche interferenti: i trattamenti tempestivi e razionali contro le malattie impediscono o limitano i danni alle foglie, ai rametti ed alle altre parti della pianta, evitando gli effetti deprimenti di potature di risanamento, che allontanano la fruttificazione.

Concludendo, tre sono le funzioni della potatura: a) funzione di stimolo alla emissione di nuovi getti; b) funzione di sostituzione di rami e rametti esauriti; c) funzione di migliore assimilazione per la maggiore superficie foliare esposta alla luce che si riflette sulle attività vegetative e riproduttive della pianta.

Concetti fisiologici. L'asportazione di parti viventi (foglie, rami e radici) da una pianta da frutto produce effetto deprimente sulla susseguente vegetazione. La produzione abbondante deprime analogamente la efficienza produttiva: la potatura, intesa come diradamento dei frutticini, limita questo effetto deprimente, specialmente nelle annate di carica.

Il vigore di un ramo è inversamente proporzionale al numero dei getti che deve nutrire; quindi agli effetti pratici, se si desidera rinvigorire un ramo singolo, occorre diradarne i getti.

Il vigore complessivo della pianta da frutto è direttamente proporzionale al numero totale di getti che può portare a completo sviluppo; tale sviluppo aumenta con una concimazione razionale; quindi l'alimentazione è la base per l'aumento del vigore vegetativo e dell'incremento produttivo.

Il vigore di un singolo ramo è inversamente proporzionale alla quantità

di frutto che produce: quindi agli effetti pratici un ramo più è fruttifero e meno deve ritenersi vigoroso.

La capacità produttiva di un ramo è inversamente proporzionale al suo vigore: quindi la potatura è pratica necessaria per stimolare i rami vigorosi a fruttificare, attraverso la diminuzione del loro vigore.

Una pianta da frutto in una data stagione può nutrire e portare a maturazione solamente un dato volume di frutti: le condizioni nutritive precedenti influiscono sensibilmente a determinare tale volume.

Più un ramo ha posizione eretta, più è vigoroso; più è vigoroso e meno è fruttifero; viceversa più si avvicina alla posizione orizzontale e meno è vigoroso, più è fruttifero. Per rendere quindi fruttifero un ramo vigoroso basta eliminare in parte i getti verticali, favorendo lo sviluppo di quelli che tendono verso il basso o verso la posizione orizzontale; viceversa per rinforzare un ramo troppo debole basta favorire lo sviluppo dei suoi getti verticali. I rami meglio sviluppati, con legno ben consolidato, danno origine a getti di migliore sviluppo. La curvatura dei rami, la torsione, l'incisione corticale, la strozzatura possono modificare sensibilmente le tendenze fisiologiche dei rami e come tali possono rappresentare, se utilizzati con discernimento, dei mezzi a disposizione del frutticoltore per regolare l'accrescimento, distribuendo sui singoli rami vigore ed efficienza produttiva.

Tipi di potatura. POTATURA DI FORMAZIONE. Consiste nella oculata e distribuita soppressione di parte della chioma nel primo periodo di sviluppo fino all'entrata in produzione, allo scopo di raggiungere la formazione scheletrica definitiva e l'inizio della produzione nel più breve tempo possibile. Consta di tre fasi: a) *allevamento in vivaio*; b) *trapianto*; c) *formazione e sviluppo della chioma a dimora sino all'inizio della produzione*.

POTATURA DI PRODUZIONE. Comprende il periodo di produttività normale dell'albero e consiste nella soppressione armonica e ricorrente nelle stagioni di parte di rami e rametti della chioma, allo scopo di aumentare, stimolare e distribuire nel tempo la produzione. Consta di tre fasi: a) *giovanile*, b) *adulta*, c) *senescente*.

Durante la prima si mira alla formazione definitiva dell'albero, facilitando l'accrescimento vegetativo. Durante la seconda si mira ad ottenere equilibrio tra l'attività vegetativa e l'attività riproduttiva; dovendosi regolare e distribuire il volume delle produzioni, si attua la soppressione dei rami sfruttati, si incoraggiano i rami deboli e si limita lo sviluppo dei forti. Durante la terza si tende alla ricostituzione e quindi si operano tagli di maggiore entità per stimolare la graduale rigenerazione di parte della chioma. Il passaggio da una fase all'altra è graduale ed armonico, con potatura annuale e tagli su legno giovane, facile a cicatrizzarsi. È sempre preferibile una potatura leggera ad una potatura forte, poichè la prima permette di poter correggere nell'anno successivo eventuali errori.

La potatura di formazione e quella di produzione, se ben condotte, provvedono a tutto il periodo di produttività normale dell'albero e ad una parte di quello senescente. Nei riguardi di quest'ultimo, occorre considerare alcune finalità straordinarie che danno luogo a due forme di potatura: quella di *riforma* e l'altra di *rigenerazione*.

POTATURA DI RIFORMA. Consiste nella soppressione di una notevole parte della chioma, allo scopo di rinnovarla o per trasformarne il sistema di potatura. Si possono considerare tre gradi di intensità: a) *rinnovo dei grossi rami*; b) *taglio sulle branche*; c) *capitozzatura*. Per rigenerare un albero si allevano uno o più getti e si procede poi all'asportazione del vecchio tronco. V. olivo.

Produzioni legnose e fruttifere. Le gemme rappresentano l'abbozzo di un rametto sia a legno che a frutto. In generale le gemme a legno sono piccole, allungate, affusolate; quelle a frutto corte, rigonfie, tondeggianti, raccorciate. In alcune piante esistono le gemme miste, che sono a legno ed a frutto contemporaneamente (vite). Le gemme dormienti, in seguito ad opportune operazioni, possono trasformarsi in vegetanti e servire alla formazione di nuovi rami a legno. I rami a legno hanno rapido sviluppo, internodi lunghi, e servono, oltre che per la formazione dello scheletro della pianta, alla elaborazione degli alimenti, essendo produzioni ad elevata attività fotosintetica; i rami a frutto invece sono raccorciati spesso rigonfiati, ad internodi brevi, ed hanno funzione prevalente di accumulo di sostanze nutritive anzichè di assimilazione.

Forme di rami: il *dardo*, la *lamburda*, la *borsa*, il *brindillo*, nelle pomacee (v. melo); il *ramo misto*, il *brindillo* ed il *mazzetto* nelle drupacee (v. pesco).

Nelle pomacee, il *dardo* nasce da una comune gemma a legno, diritto e perpendicolare al ramo, provvisto di poche foglie; dopo uno o due anni, il dardo forma all'apice una gemma fruttifera e diventa *lamburda*. Questa, ramificando, diventa *multipla* (zampa di pollo). Il *brindillo* è un rametto esile, flessibile, lungo fino a 30-35 cm e porta gemme a legno; quella apicale, più grossa è a frutto (pero). La *borsa* è un ingrossamento che si forma sulla base del peduncolo che ha portato il frutto; funziona da magazzino di riserva e può generare dardi e brindilli (pero, melo). Nelle drupacee il *ramo misto* porta gemme a fiore ed a legno; il *brindillo* è un rametto esile e flessibile che ha il prolungamento apicale a legno, mentre le gemme laterali sono a frutto; il *mazzetto* è un rametto corto, munito di gemma terminale a legno e di diverse gemme a frutto distribuite di solito a rosetta; esso può fruttificare per qualche anno di seguito.

Attraverso la conoscenza analitica delle produzioni legnose e fruttifere si crea il sistema di potatura adatto ad una data varietà in un determinato ambiente. Grave errore sarebbe quello di raccorciare i rametti in una varietà che fruttifica di prevalenza all'apice, oppure di eseguire una potatura lunga su di una varietà che fruttifica verso le parti basali del rametto.

Strumenti e tagli. Gli strumenti in uso sono: la *forbice*, il *ronchetto*, la *scuretta* e la *sega*. La forbice e la sega sono di più facile uso. Il ronchetto o la roncoletta e la scuretta richiedono più lunga pratica per essere adoperate con destrezza e con precisione. La sega ha l'inconveniente di fare dei tagli a superficie rugosa, la forbice quello di comprimere il ramo tagliato, la scuretta quello di tagliare più o meno del necessario. Per evitare l'inconveniente della sega, occorre ripassare i tagli con la roncoletta, rendendoli così perfettamente lisci; per evitare la compressione della forbice occorre che le lame siano di ottima qualità molto taglienti; per evitare i danni della scuretta occorre molto esercizio e dare un colpo netto, preciso e ben diretto.

Il taglio con la forbice deve esser fatto leggermente obliquo, inclinato, in direzione opposta alla gemma che viene lasciata per il prolungamento del ramo; i tagli più grossi devono essere inclinati e lisci perchè l'acqua di pioggia facilmente defluisca. La cicatrizzazione dei tagli è più pronunciata durante il periodo di ripresa vegetativa primaverile; quindi la fine dell'inverno costituisce l'epoca più adatta per la potatura. Anche agli effetti del gelo tale epoca è preferibile. La potatura autunnale veniva consigliata nei tempi in cui si pensava che gran parte delle sostanze di riserva, dopo la caduta delle foglie, emigrasse rapidamente nel tronco e nelle radici; al contrario le riserve nutritive sono più localizzate di quanto non si credesse e durante il periodo di riposo ben poco si spostano sino all'inizio della ripresa vegetativa primaverile.

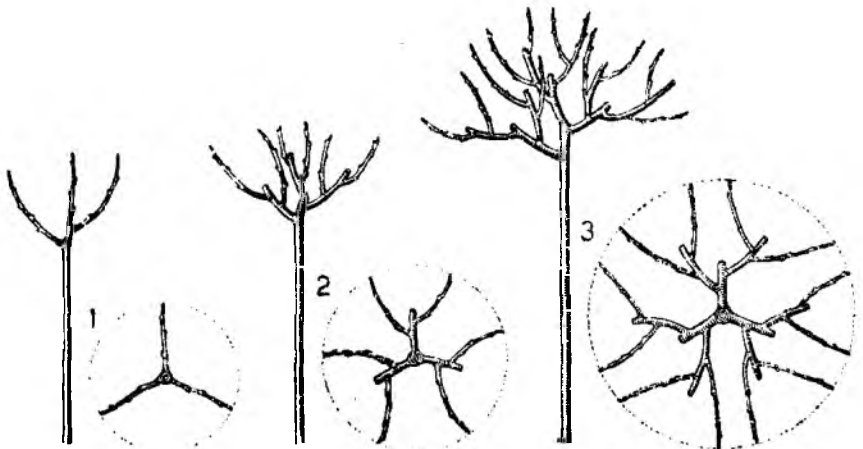
È preferibile eseguire tagli piccoli, annuali, su rami di età non superiore ai due o tre anni, su legno giovane, che cicatrizza facilmente. La cicatrizzazione è proporzionale alla vigoria del ramo; di conseguenza i tagli su rami deboli, specialmente su quelli fruttiferi, cicatrizzano male e lentamente. L'esecuzione dei tagli su rami grossi deve essere considerata e vagliata attentamente; anche nei casi indispensabili i grossi tagli debbono ritenersi come un male necessario. Devono essere eseguiti con cura e le ferite lisciate, lutandole, se necessario, con mastice che non impedisca la cicatrizzazione. L'operazione può essere ripetuta negli anni seguenti, per impedire la formazione della carie.

Forme. Possono distinguersi in due gruppi: *forme libere* e *forme appoggiate*. Il primo gruppo comprende le forme a *vaso*, a *piramide*, a *globo*, a *cespuglio* ecc.; il secondo quelle a *palmetta*, a *cordone*, a *spalliera*, ecc. Il vaso ed il globo possono essere a *pieno vento* (se sbrancati a m 1,50), a *mezzo vento* (se sbrancati a petto d'uomo, m 1,20-1,30), a *basso vento* (se sbrancati al disotto di m 1). La forma di potatura a vaso si presta nelle zone dove l'intensità solare non produce frequenti scottature; quella a globo nelle zone molto calde ad intensità luminosa massima. Il vaso basso si presta specialmente per il pesco.

FORMAZIONE DEL VASO. Si ottiene con la cimatura del getto apicale centrale, sopprimendo tutti gli altri, lasciando nel 1° anno 3 o 5 gemme a seconda che

si voglia formare il vaso a branche biforcate o no. Nel primo caso (fig. 26) l'astone di un anno si taglia al punto voluto in relazione all'altezza che si

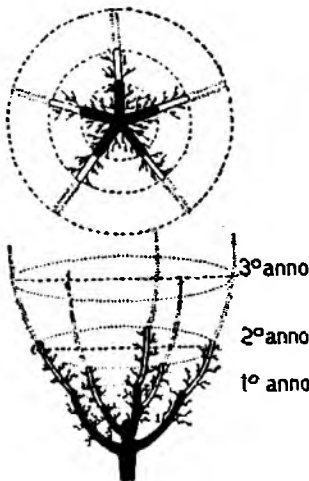
Fig. 26.



FORMAZIONE DEL VASO A BRANCHE BIFORCATE: 1) al 1° anno; 2) al 2° anno; 3) al 3° anno.

vuol dare all'albero, al disopra di 3 gemme ben formate, disposte triangolarmente. Nel secondo caso (fig. 27) si lasciano invece 5 gemme, dalle quali svilupperanno 5 getti che, regolarmente cimati su gemma avente posizione esterna, determineranno negli anni successivi la formazione dello scheletro della chioma. Il prolungamento annuale è preferibile per dare a ciascuna branca od a ciascun ramo una cima.

Fig. 27.



Formazione del vaso a branche non biforcate, dal 1° al 3° anno.

Nella potatura di produzione delle pomacee i brindilli lunghi si potano a tre gemme. Da queste tre gemme possono al massimo spuntare tre dardi, nel qual caso l'anno seguente non si toccano; se invece spuntano tre rametti, si raccorcia il rametto inferiore a tre gemme e si asportano col legno vecchio gli altri due. Se invece si ottengono due getti a legno verso la parte apicale ed un solo dardo basale, si sopprime solo il getto a legno apicale, raccorciando il sottostante a tre gemme. Se si riscontrano due brindilli all'apice ed un rametto alla base del ramo, si sopprime il rametto alla base. Se il rametto è intermedio si sopprime ugualmente. Se al contrario

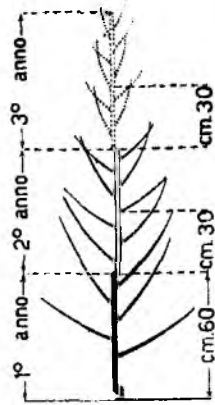
si riscontrano due brindilli all'apice ed un rametto alla base del ramo, si sopprime il rametto alla base. Se il rametto è intermedio si sopprime ugualmente. Se al contrario

il dardo si trova tra due rametti, si taglia a tre gemme il rametto superiore e si sopprime quello inferiore. Come concetto generale il dardo non si sopprime mai, costituendo produzione fruttifera; il brindillo invece o si raccorcia o si sopprime a seconda delle necessità.

FORMAZIONE DELLA PIRAMIDE. La piramide si presta in modo speciale per il pero. Può avere la disposizione a palchi (*p. alata*) ed a spirale. La *p. a palchi* (fig. 28) si compone di un fusto di prolungamento e di palchi a 5 branche, distanti 30-40 cm, disposte regolarmente tutt'attorno al fusto ed aventi la stessa forza e lunghezza. Per le *p. a mezzo* ed a *basso vento* l'astone di un anno si taglia a 60 cm e ad oltre m 1,50 per le forme alte. Nella *p. a spirale* le branche seguono con continuità la linea a spirale delle gemme del fusto (fig. 29). La potatura di produzione delle piramidi deve tendere a mantenere ben guarnite le branche di rametti fruttiferi, potandoli a 3 gemme ed eseguendo tempestive cimature e scacchiature.

L'altezza delle piramidi è di 6-8 m. Se ne limita il prolungamento, lasciando alla treccia ogni anno una o due gemme di rinnovo, il che serve ad attivare la linfa.

Fig. 28.



Formazione della piramide a palchi dal 1° al 3° anno.

Fig. 29.

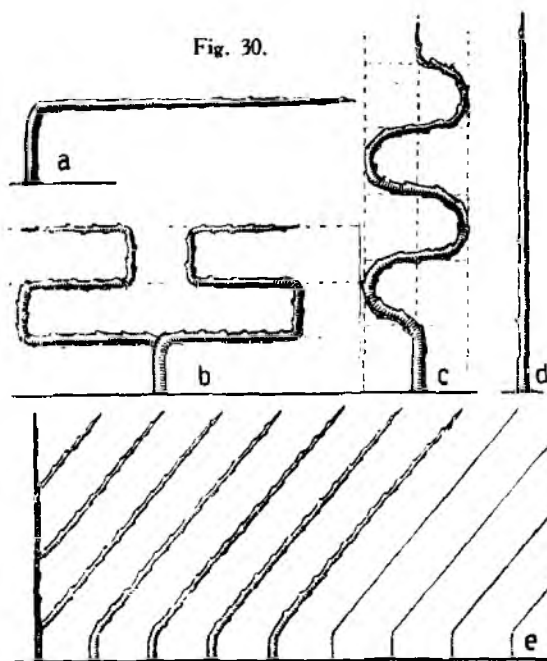


Piramide a spirale.

CORDONE. Può avere applicazioni industriali soltanto nelle forme appoggiate. Può essere verticale, obliquo od orizzontale (fig. 30). I cordoni verticali e obliqui consistono in un asse che porta attorno le produzioni fruttifere. Quello orizzontale consta di uno o di due assi piegati orizzontalmente. I cordoni debbono essere sempre provvisti di prolungamento apicale; per essi è preferibile l'affasciatura e la piegatura dei rami laterali, alla cimatura di questi, che viene di solito eseguita troppo a corto. Nel c. orizzontale si può innestare per approssimazione il c. precedente con quello seguente.

POTATURA VERDE. La potatura propriamente detta si opera su parti della chioma lignificata e durante il periodo di riposo dell'albero. Le operazioni che si compiono in verde, ossia durante il periodo vegetativo e su getti non lignificati, devono ritenersi complementari, ma hanno sempre grande importanza. Si praticano, nella maggior parte dei casi, servendosi delle unghie. Sono molto frequenti le cimature, le scacchiature, le sfemminellature (vite), le sfogliature e le spollonature. Meno frequenti le incisioni anulari, le strozzature, la torsione e curvatura dei rami, l'accieciamento delle gemme. Nella vite la torsione e curvatura dei tralci è molto frequente, come anche l'accieciamento

delle gemme (v. vite) che si pratica anche sul pesco e sul pero. Le incisioni si praticano di rado, poichè, se producono effetto nell'anno in cui sono praticate, nel secondo anno costringono ad asportare il ramo che si è esaurito; esse producono in generale maggiore alligamento ed ingrossamento del frutto. Le strozzature sono meno dannose delle incisioni; praticate sul tronco, limitano gli accrescimenti dato lo scarso incremento vegetativo annuale.



CORDONI: a) orizzontale; b) orizzontale ripiegato; c) a serpentina; d) verticale; e) spalliera di cordoni obliqui.

le uve da tavola si considera una necessità; si va affermando per il melo, il pesco e il susino. Nel pesco, nel susino e nel melo si può consigliare con successo soltanto nelle annate ad alligamento molto superiore al normale. Alcune varietà e specie non reagiscono sensibilmente al diradamento; in base all'esperienza il frutticoltore deve stabilire la convenienza o meno, e nel caso affermativo, la misura del diradamento, il quale è più consigliabile su piante adulte che su piante giovani e vigorose, in terreni sciolti ed a scarsa freschezza, anzichè in terreni tendenti al compatto o comunque ad umidità abbondante; in terreni a coltura asciutta anzichè in terreni irrigui. È una necessità per chi produca frutta da esportare e desideri frutta grossa, di prima scelta, colorita.

Effetti: a) aumento proporzionale di frutta di migliore qualità (grossezza, colore e sapore); b) minore probabilità di rottura di rami per peso eccessivo; c) riduzione delle spese di raccolta. Il diradamento non assicura un aumento del volume globale della produzione, ma ne migliora la qualità; non assicura, ma facilita la uniformità della produzione.

Diradamento. In generale la pianta alliga una quantità di frutti superiore a quella che può portare a maturazione. Il diradamento è pertanto, in alcuni casi, pratica consigliabile per aumentare il rendimento attraverso un miglioramento della qualità. Nel-

Il diradamento si esegue immediatamente dopo la cascola di maggio o di giugno a seconda delle specie e delle varietà; chi dirada acquista l'occhio ad eliminare la frutta peggiore, spaziando la rimanente sul ramo ad una distanza conveniente.

13. Raccolta e conservazione della frutta

Maturazione della frutta. Dal punto di vista biologico la frutta ha raggiunto la maturità completa quando si distacca facilmente dal ramo. La serbevolezza in tali condizioni di maturità è fortemente diminuita. Si distingue pertanto una maturazione comune per la frutta da consumare sul luogo di produzione od entro breve raggio da questo, maturità che si avvicina di molto a quella completa e una maturazione commerciale, per la quale l'anticipo nella raccolta del frutto è proporzionato al periodo di tempo che intercorre tra la raccolta ed il consumo; infine una maturazione industriale, che spesso è molto anticipata, per serbare alla polpa il grado di durezza necessario per i processi di conservazione in scatola.

Il limite massimo di anticipo della raccolta varia con la specie e con la varietà. Oltrepassando tale limite, la frutta appassisce senza maturare. Il grado di serbevolezza, oltre che dalla specie e dalla varietà, dipende anche dalla provenienza per la stessa varietà. Per la produzione di frutta primaticcie hanno grande importanza la varietà e l'esposizione. I terreni asciutti producono frutta più serbevoli rispetto a quelli irrigui.

Raccolta delle frutta. Si considerino i seguenti elementi: a) stima sommaria del frutto pendente secondo le qualità commerciali; b) preparazione degli attrezzi necessari; c) organizzazione delle squadre di raccoglitori proporzionate al tempo di consegna; d) determinazione del periodo di raccolta in relazione alla consistenza, al colore ed al sapore della frutta; e) manualità della raccolta.

La stima del frutto pendente è in relazione alla varietà, all'età ed allo stato colturale delle piante, al numero di piante per ha ed alla produttività media della zona. Si esegue un mese prima della raccolta: il volume o la entità della produzione, determinato in precedenza, dà la possibilità di predisporre la vendita, e di fare prospettive sulle consegne.

Le scale per la raccolta devono essere leggere, resistenti e bene equilibrate. I recipienti non devono danneggiare i frutti e permettere rapidità di movimenti al raccogliatore. Abbastanza razionale si presenta il sacco travasatore, in sostituzione dei comuni panieri.

Per il trasporto dal campo al magazzino esiste in Italia una grande varietà di recipienti: senza dubbio le cassette da campo rappresentano il sistema più razionale, essendo a pareti rigide e permettendo l'accatastamento. Per evitare un primo contatto tra frutta buona e guasta, astenersi dal raccogliere la frutta che presenti caratteristiche non commerciali e forme

incipienti di marcio. Molte specie si raccolgono col peduncolo; la mancanza del peduncolo, in alcune specie, oltre che determinarne la classifica di scarto, favorisce la penetrazione di microrganismi e quindi il rapido marcire della polpa. Le pomacee in generale sono di lunga conservazione, per lo più di maturazione invernale in fruttai. La mela si raccoglie mediante movimento di torsione sul peduncolo; per la pera invece si provvede al distacco senza torsione. Le pomacee resistono bene ai trasporti e pertanto hanno un lungo periodo di commerciabilità. Le drupacee invece sono poco conservabili e con maturazione che giunge quasi repentina. Le pesche, specie se primaticcie, e le albicocche presentano le maggiori difficoltà; le ciliegie, specie se duracine, e le susine, resistono meglio al trasporto, poichè possono maturare poco dopo la raccolta. La frutta a mandorla (mandorle, noci, pistacchi, nocciuoie) si raccoglie a maturità completa, e cioè quando il mallo o la cupola cominciano a fondersi o a staccarsi. Gli agrumi si raccolgono a sapore palatabile; sono molto suscettibili al marcio; bisogna quindi evitare di scalfirli con le unghie; i raccoglitori vengono muniti di guanti di tela non ruvida.

Come criterio generale è buona norma astenersi dal raccogliere frutta ancora bagnata di rugiada, dopo una pioggia o durante un periodo di forte calore, specialmente se destinata alla esportazione.

Conservazione della frutta. Durante il periodo autunno-invernale la frutta polposa si conserva in fruttai, ove, con umidità adatta e temperatura pressochè costante, si può prolungare il periodo di maturazione e quindi di conservazione. In stato di buona conservazione, la frutta è oggi trasportata da un punto all'altro del globo ed è possibile sui grandi mercati internazionali trovare la frutta di maggior consumo (mele, pere, agrumi, banane) durante dieci o più mesi dell'anno in un alternarsi continuo di provenienze e di varietà.

Gli *agrumi* (specialmente se raccolti immaturi) sono considerati abbastanza conservabili, perchè posseggono una buccia coriacea, elastica, cedevole e la polpa acquosa contenuta in otricoli compressibili e racchiusa in setti o spicchi. Le *pomacee*, quantunque abbiano una buccia più delicata degli agrumi, risultano anche più serbevoli, poichè la polpa è più consistente e meno acquosa. Le *drupacee* invece sono poco conservabili, poichè, eccettuate le mandorle, sono tutte a polpa acquosa, deliquescente ed a buccia sottile, facile a rompersi. La frutta secca a mandorla, si conserva anche da un anno all'altro. Conservata in luoghi troppo umidi o troppo caldi facilmente ammuffisce o irrancidisce. Per l'uva, v. questa voce.

La conservazione della frutta deve essere considerata sotto i seguenti aspetti: a) esame critico dei più appropriati sistemi di conservazione dal punto di vista tecnico ed economico; b) convenienza di impiegare il freddo; c) convenienza di disporre di propri impianti in azienda od agli scali ferroviari prossimi o presso i mercati di assorbimento od ai grandi centri ferroviari di smistamento; d) tempi, modalità e organizzazione di raccolta della frutta.

Per i piccoli frutteti conviene utilizzare come fruttai dei locali seminterrati, cantine e magazzini, evitando le esposizioni a Sud e ad Ovest, che accelerano la maturazione. Per industrie più sviluppate e che abbiano un volume di produzione annuo tale da mantenere un magazzino di conservazione, un impianto refrigerante potrà risultare conveniente.

Ventilazione, umidità e temperatura sono i tre fattori essenziali per la conservazione della frutta. La ventilazione è forse di maggiore importanza; l'aria cioè deve cambiare rapidamente. Per la frutta conservata a temperatura bassa, l'attività vitale si riduce al minimo, prolungando il periodo di conservazione. Il grado di umidità deve essere tale da evitare il raggrinzimento e varia con la specie, la varietà e lo stato di conservazione. In generale dovrebbe oscillare dall'85 al 90 o 95 %. La uniformità della temperatura durante il periodo di conservazione si ritiene più importante che una temperatura molto bassa, la quale deve essere sempre superiore a 0°.

Si preferiscono in generale le costruzioni seminterrate, le quali utilizzano in parte l'isolamento termico del sottosuolo. I progressi tecnici sui materiali coibenti permettono di costruire al pianterreno magazzini che assicurano la migliore ventilazione ed un isolamento termico razionale.

Selezione, classificazione ed impacco. La frutta deve trasportarsi in cassette da campo, su veicoli molleggiati, adottando accorgimenti tecnici per impedire scuotimenti ed ammaccature. Il frutto destinato all'esportazione deve essere sano, uniforme, ben colorito a maturazione commerciale, esente da lesioni e da altri difetti che ne limitino la resistenza ai trasporti, ne pregiudichino la commestibilità e ne alterino l'aspetto esterno e interno. La selezione si opera a mano, facendo scorrere la frutta su selezionatori a rulli. Successivamente la frutta passa in calibratori, dei quali esistono diversi tipi e brevetti a seconda delle diverse specie. In tal modo all'operaio che procede all'impacco arriva già un frutto classificato per qualità e per grossezza.

La forma d'impacco razionale è quella diagonale anzichè quella per filato. Con tale disposizione si ripartisce la pressione dei diversi strati su quattro o su tre punti di ogni frutto, anzichè su di uno soltanto; si determinano una maggiore compattezza dei frutti, maggiore rapidità d'impacco e si rende possibile l'uso di una sola dimensione d'imballaggio per frutta calibrata di dimensioni diverse.

A seconda della diversa qualità di frutta da impaccare, si richiede una diversa qualità di materiale di protezione. La protezione può essere ottenuta con fogli di carta oleata per imballaggi sfinestrati o per frutta più delicata e di lusso con materiale soffice (lana di legno, cellovatta, trucioli di carta), oppure si ricorre all'incartamento di ogni frutto con carta velina. Questa limita la diffusione del marcio, attenua il danneggiamento nel trasporto, limita il calo, data la limitazione della traspirazione, agevola l'impacco e dà all'esportatore la possibilità che la propaganda fatta su ogni singolo frutto raggiunga

direttamente il consumatore. L'incartamento è eseguito dalla stessa operaia che fa l'impacco e quasi contemporaneamente. Con una mano si stacca una velina e si ripiega ad imbuto, con l'altra si prende il frutto e lo si colloca nel centro della carta e precisamente dalla parte stilare, in modo che risulti già per metà incartato. I lembi sono ripiegati e il frutto si fa ruotare sulla palma dell'altra mano e si colloca nella cassa.

Gli agrumi, subiscono vari trattamenti preventivi: contro il marcio, lavaggi, spazzolature, paraffinatura, asciugatura, classificazione della qualità, calibratura, impacco in magazzini d'imballaggio meccanizzati, ecc. Alle pomacee invece si fanno lavaggi per portar via i residui di arsenico che permangono sulla frutta per effetto dei trattamenti insetticidi.

Trasporto e prerrefrigerazione. Le modalità di caricamento dei vagoni decidono delle condizioni di arrivo della frutta. Nella stagione invernale, specialmente in previsione di geli o di temperature rigide, occorre limitare al minimo la ventilazione, eseguendo in particolar modo l'ammasso, impagliando il fondo del vagone, chiudendo ermeticamente gli sportelli di aereazione, preferendo i carri isotermici quando si possa effettuare il carico durante le ore meno fredde. Nella stagione estiva si preferisce una buona ventilazione, quindi tra una pila e l'altra di cassette di frutta si lasciano delle intercapedini di centimetri 5 o 6 per facilitare la circolazione d'aria, mentre gli sportelli di aereazione rimarranno completamente aperti. Tanto maggiore è la deperibilità della frutta e tanto minore sarà lo strato complessivo di caricamento del vagone. È essenziale che i colli sieno sistemati in modo che non si possano spostare durante il trasporto. A tal uopo le casse, le gabbie ed altri imballaggi possono essere inchiodate con dei listelli trasversali che impediscono i movimenti dei colli nei due sensi. Se il tipo di imballaggio è molto debole, si usano delle tramezzature che si appoggiano su sostegni già esistenti lungo le pareti dei vagoni.

Il vagone isotermico, cioè munito di pareti a strati coibenti, si presta tanto per l'estate che per l'inverno; in estate è particolarmente efficace se la frutta, prima del caricamento o a caricamento avvenuto, può essere prerrefrigerata. Se il prodotto ha già sostato in frigorifero, si adopera una disposizione ammassata nel vagone; se invece deve eseguirsi nel vagone, mediante *elettroaspiratori mobili*, si lasciano degli spazi fra colonna e colonna, per far meglio circolare l'aria fredda. Il rifornimento di ghiaccio per i vagoni con ghiacciaia può avvenire in qualsiasi punto del percorso.

L'uso del freddo, oltre a richiedere tecnica molto delicata, deve limitarsi ai periodi di assoluta necessità e per merce molto deperibile. Un prodotto scadente non può essere refrigerato con convenienza economica, poichè l'azione del freddo rallenta i processi di decomposizione (marcio), che aumentano fortemente non appena cessata la somministrazione. Nella prerrefrigerazione si sottrae omogeneamente una quantità di calore al prodotto nel più breve

tempo possibile; nei trasporti refrigerati si tende a limitare la perdita delle frigorifiche immagazzinate, producendo inoltre delle frigorifiche di sostituzione col ghiaccio delle testate. Con la prerrefrigerazione si è abbandonato l'uso del raffreddamento del vagone già carico; gli elettroaspiratori mobili permettono, con una spesa d'impianto limitata, di portare la refrigerazione in zone di partenza dove non esisteva questa possibilità. Con tale sistema dopo 8 o 9 ore di refrigerazione si può abbassare la temperatura del carico di 50 o 60 quintali, da 20-25° a 8-9°.

Essiccamento della frutta. L'essiccamento consiste nella parziale eliminazione dell'acqua dai tessuti, utilizzando il calore solare, fino al punto in cui le sostanze solide contenute nella polpa non costituiscono più, per effetto della loro concentrazione, mezzo nutritivo per muffe, fermenti o batteri o per altre alterazioni di natura enzimatica. Può eseguirsi al sole o artificialmente in essiccatoi ad aria calda, povera di umidità. Con questi impianti, largamente usati anche per la disidratazione delle verdure, l'operazione è rapida e più regolabile rispetto all'essiccazione solare. Largo è l'uso dei forni di campagna per l'essiccamento delle mele e pere, dei fichi, ecc.

Rispetto a qualsiasi mezzo di conservazione, l'essiccamento ha il vantaggio di ridurre sensibilmente il volume del prodotto, donde un minor costo di trasporto e di conservazione. Il prodotto essiccato può deteriorarsi durante la conservazione specialmente se non sufficientemente essiccato; se invece l'essiccamento si è troppo spinto, si può verificare una sensibile perdita di zucchero. La maggior parte dei frutti, secondo Cruess, con una quantità di acqua ridotta al 23 % in peso, si conservano quasi indefinitivamente. Frutti non solforati con 25-28 % di acqua, presto o tardi si riempiono di muffe; mentre quelli col 30 % o più, fermentano rapidamente. Altri autori danno limiti più bassi per l'umidità: 15-20 % per la frutta ricca di sostanze zuccherine e 5-10 % per quella povera, attribuendo un'azione transeunte all'anidride solforosa durante la conservazione della frutta essiccata. L'*optimum* di umidità per la conservazione della frutta essiccata si aggira sul 18 %; a tale umidità si mantengono a lungo inalterati l'aroma, il colore e il sapore.

L'essiccamento solare si può praticare in climi tropicali e semitropicali; quando si verificano delle buone condizioni è il metodo meno costoso. Quello artificiale si è sviluppato per necessità climatiche nei paesi temperati, ma può convenire anche nei paesi caldi, se caratterizzati da un periodo, anche temporalesco, di piogge durante la stagione di essiccamento.

La qualità (Cruess) è da ritenersi superiore per i frutti essiccati artificialmente, in quanto la rapidità del processo non permette neanche la fermentazione enzimatica, che avviene in quelli esposti al sole. L'essiccamento artificiale permette anche di raccogliere frutta più matura e quindi più ricca di zuccheri.

In ambedue le forme di essiccamento la frutta intera o spaccata viene

sottoposta ad un bagno alcalino (solo per alcune specie), poi alla *solfurazione*, dopo di essere stata collocata in appositi graticci, che servono anche per l'essiccamento. Il trattamento con anidride solforosa in appositi locali prima dell'essiccamento, è praticato per la frutta con polpa di colore chiaro, per impedire o ritardare l'imbrunimento che normalmente avviene al sole in poche ore ed anche per facilitare il passaggio dell'acqua attraverso le membrane cellulari, oltre che per impedire la distruzione delle vitamine attraverso una rapida ossidazione della polpa. La solforazione non deve essere troppo intensa poichè lascia un odore poco piacevole.

Per la frutta essiccata artificialmente occorre una solforazione inferiore rispetto a quella essiccata al sole. In molti Stati il limite massimo di anidride solforosa consentito nella frutta essiccata è del 2 %. La frutta deve essere uniformemente matura; quella troppo matura od immatura va scartata. È preferibile costruire delle piccole camere di fumigazione della capacità di 15 graticci ciascuna. Occorre bruciare circa kg 4 di solfo per tonnellata di frutta. Tra il taglio della frutta e la solforazione non devono intercorrere più di due ore. L'esposizione ai vapori varia da 3 a 6 ore: in giornate molto calde si può ridurre fino a 3. La frutta è ben solforata quando si nota un'abbondante essudazione di succo sulla superficie. La frutta secca deve contenere il 12-18% di umidità. Se è bene essiccata non deve far uscire il nocciuolo quando è pressata fra due dita.

14. Imballaggi per prodotti ortofrutticoli

Caratteristiche di forma e costruttive. La scelta di un adatto imballaggio è fattore importantissimo ai fini del più agevole collocamento dei prodotti sui mercati di vendita nazionali ed esteri. Un razionale imballaggio deve avere:

- 1) solidità atta a garantire la migliore protezione del prodotto in relazione ai trasporti che questo deve subire;
- 2) forma e aspetto tali da assicurare un impacco ed una presentazione adeguati alla qualità del prodotto;
- 3) massima leggerezza, per economizzare sulle spese di trasporto e per ridurre, nel caso di esportazione, l'incidenza dei dazi doganali;
- 4) caratteristiche di costruzione e dimensioni che ne rendano agevole l'immagazzinamento, il trasporto e la distribuzione;
- 5) costo non eccessivo in relazione al valore del prodotto.

In complesso, cioè, un buon imballaggio deve essere *solido, leggero, estetico, maneggevole ed economico*. È necessario tendere ad una standardizzazione, nel senso di ridurre allo stretto indispensabile il numero di tipi da usarsi e di fissare, per ogni tipo, caratteristiche ben determinate e costanti (soprattutto la capacità), in modo che la vendita a peso netto possa essere sostituita, per quanto possibile, dal sistema più rapido della « vendita a collo ».

L'uso, infatti, di tipi aventi caratteristiche e capacità diverse, rende indispensabile al compratore l'accertamento, collo per collo, della quantità e della qualità del prodotto, costituendo un serio ostacolo al celere e regolare svolgimento delle contrattazioni.

Le norme tecniche che disciplinano l'esportazione italiana dei principali prodotti ortofrutticoli prescrivono tassativamente i tipi e le caratteristiche degli imballaggi che devono essere usati per la spedizione all'estero. Una simile standardizzazione, sia pure in termini più larghi, è necessaria anche per il mercato interno nei cui confronti sussistono sostanzialmente le stesse esigenze tecniche e commerciali.

Tipi di imballaggi. La serie degli imballaggi consigliabili per i prodotti ortofrutticoli comprende ordinariamente *sacchi, barili, casse e gabbie*, per prodotti poco deperibili (mele, pere, agrumi, patate, cavolfiori); *gabbiette, cassette e panier*i, per prodotti deperibili, ma non particolarmente delicati (pesche, albicocche, mele e pere estive e invernali, susine e prugne, kaki, pomodori, insalate, asparagi, ecc.); infine, *cassettine e cestini* per prodotti deperibilissimi e di lusso (pesche, albicocche e susine scelte, ciliege, fragole ed anche fagiolini e piselli).

Per il primo gruppo di prodotti poco deperibili rispondono bene le capacità di 50-25 ed anche di 20 kg netti, a seconda del tipo di imballaggio; per il secondo gruppo risponde meglio la capacità di 10 kg; per il terzo quella di 5-6 kg (per le fragole 1/2 e 1 kg).

Le gabbie, soprattutto le « gabbiette », costituite come sono di listelli intervallati, richiedono l'uso di rivestimenti protettivi rigidi (cartone ondulato) o molto spessi, per evitare che il prodotto venga danneggiato dal contatto con gli spigoli di detti listelli. Fra le gabbiette, il tipo *parallelepipedo* è preferibile al tipo *tronco-piramidale*, perchè a parità di capacità ha il vantaggio di consentire un impacco più regolare, più uniforme e, quel che più conta, in un minore numero di strati: le gabbiette *tronco-piramidali* sono inoltre assai screditate per la pratica dell'*accoppiatura* che la loro forma favorisce.

Le casse e cassette hanno, rispetto alle gabbie, una tara un po' maggiore, compensata però dalla possibilità di economizzare nel peso e nel costo dei rivestimenti protettivi (uso della lana di legno, ad es., al posto del cartone ondulato) nonchè dal vantaggio di una fabbricazione più semplice, robusta e rapida e dal fatto di consentirne l'agevole montaggio da parte dei commercianti stessi, facilitandone l'economico approvvigionamento.

Le casse o gabbie *aperte accatastabili* hanno il vantaggio di una lieve economia nella tara e nei materiali protettivi; inoltre, per la mancanza del coprchio, costringono ad un maneggio più delicato dei colli e favoriscono l'esame e l'aereazione della merce. Risultano però adatte prevalentemente per spedizioni dirette a vagone completo (senza trasbordi intermedi e rispediti frazionati) e non in tutti i mercati risultano gradite (in Francia ad es.).

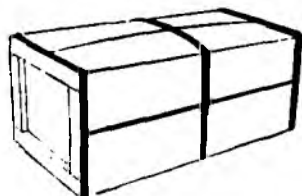
I *panieri* di legno tranciato con ossatura di listelli, per economicità e robustezza si dimostrano particolarmente adatti; il tipo con manico, senza coperchio ed a fondo piatto, è da considerarsi il più pratico e raccomandabile (balestrina). Anche i *cestini* di lamina di legno risultano economici e rispondono bene, soprattutto se di forma rettangolare o quadrata.

Imballaggi per agrumi. Casse chiuse per limoni. (Regolamentari per l'esportazione in base alle norme speciali tecniche di cui al D. M. 21 novembre 1937).

<i>Dimensioni interne:</i> cassa n. 1	cm	63 × 32 × 27
» » 2	»	67 × 34 × 28
» » 3	»	74 × 38 × 30
» » 4	»	81 × 42 × 35

Caratteristiche costruttive: testate formate da uno o due pezzi ben combacianti, spessi mm 4-5, inchiodati all'interno di un telaio formato da listelli larghi cm 4 e spessi mm 20, collegati a maschio e femmina o a battente a metà; tramezzo di uno o più pezzi sovrapposti, ben combacianti e trafittati, spessi mm 17-20; fiancate di due pezzi uguali spessi mm 4-5 intervallati al massimo di cm 2 e con gli spigoli interni smussati in corrispondenza della finestratura; fondo e coperchio di due o tre pezzi, larghi non meno di cm 8 e spessi mm 4-5, non sovrapposti, intervallati al massimo di cm 2 e con gli spigoli interni smussati in corrispondenza della finestratura; tre cerchi di castagno inchiodati all'esterno in corrispondenza delle testate e del tramezzo.

Fig. 31.



Cassa finestrata con testate a telaio per l'esportazione degli agrumi.

Casse chiuse per arance. (Regolamentari per l'esportazione in base alle norme speciali tecniche di cui al D. M. 21 novembre 1937).

<i>Dimensioni interne:</i> cassa n. 1	cm	62 × 30 × 28
» » 2 (per arance amare)	cm	74 × 38 × 30

Caratteristiche costruttive: Vedi casse chiuse per limoni.

Cassette chiuse per limoni. (Regolamentari per l'esportazione in base alle norme speciali tecniche, di cui al D. M. 21 novembre 1937).

<i>Dimensioni interne:</i> cassetta n. 1	cm	63 × 32 × 14
» » 2	»	67 × 34 × 15
» » 3	»	74 × 38 × 16
» » 4	»	81 × 42 × 18

Caratteristiche costruttive: testate e tramezzo di un sol pezzo spesso mm 15 (mm 12 per le cassette da mandarini); fiancate di un solo pezzo spesso mm 4;

fondo e coperchio di due o tre pezzi larghi non meno di cm 8 e spessi mm 4, non sovrapposti, intervallati al massimo di cm 2 e con gli spigoli interni smusati in corrispondenza della finestratura; tre cerchi di castagno (sostituibili, per le cassette destinate all'esportazione via terra, con 6 listelli di rinforzo larghi cm 3 e spessi mm 4, tre sotto il fondo e tre sopra il coperchio), inchiodati all'esterno in corrispondenza delle testate e del tramezzo.

Cassetta chiusa per arance. (Regolamentare per l'esportazione, in base alle norme tecniche di cui al D. M. 21 novembre 1937).

Dimensioni interne: cm 62 × 30 × 13.

Caratteristiche costruttive: Vedi cassette chiuse per limoni.

Cassetta chiusa per mandarini. (Regolamentare per l'esportazione, in base alle norme tecniche di cui al D. M. 21 novembre 1937).

Dimensioni interne: cm 60 × 30 × 9.

Caratteristiche costruttive: vedi cassette chiuse per limoni.

Cassetta aperta accatastabile per arance e mandarini. (Regolamentare per l'esportazione, in base alle norme tecniche di cui al D. M. 21 novembre 1937).

Dimensioni interne: cm 53 × 39 × 11.

Caratteristiche costruttive: testate di un sol pezzo spesso mm 4; fiancate di uno o due pezzi uguali ben combacianti spessi mm 8; fondo di più pezzi trasversali accostati, spessi mm 4, inchiodati sulle fiancate ed un listello longitudinale esterno di rinforzo aggraffato alle testate; quattro cantonali a sezione triangolare con i due lati uguali di cm 3,5, sporgenti cm 3-4 dal bordo superiore delle testate e fiancate; quattro listelli larghi cm 2, spessi mm 8, inchiodati agli angoli del fondo parallelamente al lato maggiore della sezione dei cantonali, per rendere stabile l'accatastamento.

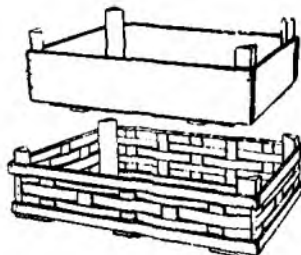
La cassetta può essere costruita con testate e fiancate in lamine di legno tranciato, fissate ai bordi a due listelli orizzontali esterni larghi cm 2 e spessi mm 8. Tara massima dell'imballaggio: 15 % del peso lordo.

Gabbia aperta accatastabile. (Regolamentare per l'esportazione dei limoni, mandarini e delle arance in base al D. M. 21 novembre 1937).

Dimensioni interne: cm 53 × 39 × 23.

Caratteristiche costruttive: quattro cantonali interni a sezione triangolare con i due lati uguali di cm 3,5, sporgenti cm 3-4 dal bordo superiore delle testate e fiancate; queste ultime formate di due listelli orizzontali larghi cm 4 e spessi mm 8 e di listelli verticali interni larghi cm 4, spessi mm 4 e inter-

Fig. 32.

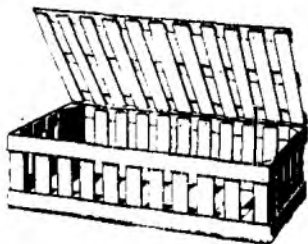


Cassetta aperta accatastabile nei due tipi: a) pareti piene ed a) pareti in lamine di legno tranciato.

vallati al massimo di cm 3; in entrambe le testate i listelli verticali interni possono essere sostituiti da una tavoletta di uguale spessore, intervallata al massimo di cm 3 da ciascuno dei cantonali; fondo di listelli trasversali, larghi cm 4, spessi mm 4 ed intervallati al massimo di cm 3, rinforzati da tre listelli longitudinali esterni, larghi cm 4 e spessi mm 4, uno per ogni bordo ed uno al centro; quattro listelli larghi cm 2 e spessi mm 8 inchiodati agli angoli del fondo parallelamente al lato maggiore della sezione dei cantonali, per rendere stabile l'accatastamento.

Questo imballaggio può essere costruito con fiancate e testate in lamine di legno tranciato, fissate ai bordi a due listelli orizzontali esterni spessi mm 8 e larghi cm 4. Tara massima dell'imballaggio: 15 % del peso lordo.

Fig. 33.



Gabbia chiusa.

Gabbia chiusa per arance e mandarini. (Regolamentare per l'esportazione in base al D. M. 21 novembre 1937).

Dimensioni interne: cm 49 × 33 × 18. Per i mandarini l'altezza deve essere di cm 12.

Caratteristiche costruttive: v. gabbia aperta accatastabile, con le seguenti modifiche:

cantonali della stessa altezza delle testate e delle fiancate; coperchio di listelli trasversali, costruiti come il fondo; assenza dei listelli diagonali inchiodati agli angoli del fondo; riduzione a cm 3 della larghezza dei listelli componenti l'imballaggio.

Anche la gabbia chiusa può essere costruita in lamine di legno tranciato. Per la gabbia da mandarini i listelli orizzontali esterni delle fiancate e delle testate debbono essere larghi cm 3.

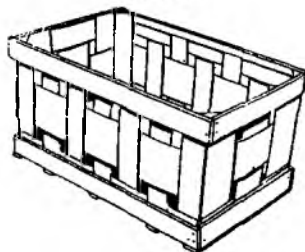
Tara massima dell'imballaggio: 15 % del peso lordo.

Imballaggi per pere e mele. Cassa chiusa. (Raccomandata per mele fini da tavola).

Dimensioni interne: lunghezza cm 46, larghezza cm 30, altezza cm 28.

Caratteristiche costruttive: testate di un sol pezzo dello spessore di mm 15 o costruite a telaio con listelli larghi mm 40 e spessi 20 mm, collegati a battente a metà e pannello interno di due o tre tavolette combacianti dello spessore di 7-8 mm; fondo e coperchio di due o tre pezzi intervallati al massimo di cm 1 e dello spessore di 7-8 mm.

Fig. 34.



Cesta gabbione per pomacee ed agrumi.

Cassetta chiusa. (Raccomandata per pere estive).

Dimensioni interne: lunghezza cm 50, larghezza cm 30, altezza variabile.

Caratteristiche costruttive: v. frutta polpose.

Fig. 35.

Cassetta aperta accatastabile.

Dimensioni interne: lunghezza cm 53, larghezza cm 39-40, altezza cm 10-15.

Caratteristiche costruttive: v. agrumi.

Gabbia aperta accatastabile.

Dimensioni interne: lunghezza cm 53, larghezza cm 39, altezza cm 23-25.

Caratteristiche costruttive: v. agrumi.

Gabbia chiusa. (Raccomandata per pere estive).

Dimensioni interne: lunghezza cm 49, larghezza cm 33, altezza cm 12.

Caratteristiche costruttive: v. agrumi.

Fig. 36.

Barile. (Raccomandato per mele correnti e pere da cuocere): *tipo cilindrico*, altezza fra fondo e coperchio cm 65; diametro interno cm 43; pareti in lamina tranciata di legno dello spessore di mm 5; *tipo a pancia*, altezza cm 65, diametro minimo cm 40, diametro massimo cm 45; doghe dello spessore di mm 8-10; sei cerchi di castagno o di nocciuolo all'esterno; fondo e coperchio di tavolette congiunte dello spessore di mm 10.



Barile cilindrico di lamina di legno tranciata.

Imballaggi per frutta polpose. Cassetta chiusa. (Regolamentari per l'esportazione delle pesche e delle susine, in base al D. M. 25 giugno 1940).

Dimensioni interne: lunghezza cm 50, larghezza cm 30, altezza cm 6-13 per le pesche e cm 5-10 per le susine.

Caratteristiche costruttive: testate di un sol pezzo spesso mm 8; fiancate di un sol pezzo spesso mm 5; fondo e coperchio di 6 pezzi longitudinali larghi non meno di cm 3, spessi mm 5, intervallati al massimo di cm 3 con 3 listelli trasversali esterni. Tara massima, compresi l'impacco, 20 % del peso lordo nel caso di impacco ad uno strato e 15 % nel caso di due strati.

Cassetta aperta accatastabile. (Regolamentare per l'esportazione delle pesche, delle susine e delle albicocche, in base alle norme tecniche di cui ai Decr. Ministeriali 25 giugno 1940 e 18 maggio 1942 rispettivamente).

Dimensioni interne: lunghezza cm 53, larghezza cm 39, altezza cm 7-15 per le pesche, cm 10-13 per le susine e 10-12 per le albicocche.

Caratteristiche costruttive: le stesse della cassetta aperta accatastabile descritta per gli agrumi, con lo spessore delle testate e del fondo di mm 5 (an-

zichè mm 4) ed i lati uguali dei cantonali di cm 4 (anzichè cm 3,5). Testate di uno due pezzi uguali combacianti, oppure, per le cassette di altezza superiore a cm 13 (pesche) intervallati di mm 15; con uno o due listelli longitudinali esterni di rinforzo al fondo per le pesche e susine e tre listelli, di cui i due estremi smussati in corrispondenza dei cantonali, per le albicocche. Anche nel caso delle frutta polpose, questo imballaggio può essere costruito in lamine di legno tranciato.

Tara massima, compreso l'impacco: per le susine 15 % del peso lordo; per le pesche 20 % nel caso dell'impacco ad uno strato e 15 % nel caso di due o tre strati.

Gabbietta parallelepipeda chiusa o aperta accatastabile. (Regolamentare per l'esportazione delle albicocche non di categoria di calibrazione B, in base alle norme tecniche di cui al D. M. 18 maggio 1942).

Dimensioni interne: lunghezza cm 50, larghezza cm 30, altezza cm 10-12.

Caratteristiche costruttive: testate e fiancate di due listelli orizzontali larghi mm 25 e spessi mm 10, costituenti i bordi superiore e inferiore dell'imballaggio e di listelli verticali interni, di uguale larghezza, spessi mm 4 e intervallati non più di mm 15; i listelli verticali interni possono essere sostituiti da una tavoletta dello stesso spessore, intervallata non più di mm 15 da ciascuno dei cantonali o inchiodata agli stessi, oppure da lamine di legno tranciato intrecciate; fondo e coperchio di più pezzi longitudinali di uguale larghezza, spessi mm 5, intervallati non più di mm 15 e rinforzati da tre listelli trasversali esterni larghi mm 30 e spessi mm 5; quattro cantonali interni a sezione orizzontale triangolare con i due lati uguali di mm 40. La tara, compresi i materiali d'impacco, non deve superare il 15 % del peso lordo.

La gabbietta, costruita con i quattro cantonali sporgenti cm 3-4 dal bordo superiore delle testate e delle fiancate e con i listelli trasversali estremi del fondo smussati in corrispondenza delle sezioni dei cantonali, può essere usata senza coperchio, come accatastabile.

Gabbia aperta accatastabile. (Regolamentare per l'esportazione delle susine, in base al D. M. 25 giugno 1940).

Dimensioni interne: cm 53 × 39 × 20-22.

Caratteristiche costruttive: testate e fiancate di due o tre pezzi uguali spessi mm 5 e di un listello largo mm 25 e spesso mm 8 costituente il bordo inferiore, tutti orizzontali e intervallati di mm 10-15; fondo di più pezzi trasversali, larghi almeno mm 60 e spessi mm 5, intervallati di mm 10-15, inchiodati sul bordo superiore dei listelli inferiori delle fiancate e quelli estremi smussati in coincidenza dei cantonali e inchiodati anche sul bordo superiore dei listelli inferiori delle testate; quattro cantonali interni a sezione orizzontale triangolare con i lati esterni di mm 40, sporgenti cm 3-4 dal bordo superiore delle testate e delle fiancate; quattro listelli esterni, larghi mm 25 e spessi mm 8, inchiodati agli angoli del fondo, sotto i listelli inferiori delle fiancate

e delle testate e paralleli al lato interno della sezione orizzontale dei cantonali. La tara, compreso l'impacco, non deve superare il 10 % del peso lordo.

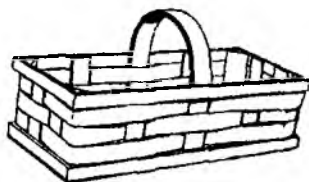
Gabbietta troncopiramidale chiusa. (Per il mercato interno).

Dimensioni interne: superiori cm 47×27 ; inferiori cm 40×20 ; altezza cm 16.

Caratteristiche costruttive: pareti e coperchio a listelli di mm 5 di spessore, intervallati di cm 2; fondo unito o in due pezzi spessi mm 5 e listelli perimetrali di rinforzo (cm 2×1) al bordo sup. ed inf. Tara kg 1,2.

Paniere con manico. (Regolamentare per l'esportazione delle susine e delle albicocche in base ai Decreti Ministeriali 25 giugno 1940 e 18 maggio 1942 rispettivamente. Raccomandato per le ciliege.

Fig. 37.



Paniere con manico.

Dimensioni interne: cm $50 \times 20 \times 16$. Costruito con testate e fiancate di lamine di legno tranciato intrecciate, fissate ai cantonali e a 2 listelli esterni orizzontali, larghi mm 20 e spessi mm 10, costituenti i bordi sup. e inf.; fondo e, quando l'imballaggio ne è dotato, coperchio di lamine di legno tranciato intrecciate e di 2 listelli esterni inchiodati in coincidenza delle testate; 4 cantonali interni a sezione orizzontale triangolare con i lati esterni di mm 25. Tara, compreso l'impacco, non oltre il 10 % del peso lordo.

Castello con manico e coperchio. (Regolamentare per l'esportazione delle susine, in base al D. M. 25 giugno 1940).

Dimensioni interne: al bordo sup. cm $29 \times 15-16$; altezza cm 14-16.

Caratteristiche costruttive: pareti di lamine di legno tranciato; fondo intero. Contenuto netto minimo kg 3,2. Tara 15 % del p. l., compreso l'impacco.

Imballaggi per uva da tavola. Cassetta aperta accatastabile. (Regolamentare per l'esportazione in base al D. M. 25 giugno 1940).

Dimensioni interne: lunghezza cm 50, larghezza cm 30, altezza cm 8.

Caratteristiche costruttive: testate di un sol pezzo spesso mm 8; fiancate di un sol pezzo spesso mm 5; fondo di più pezzi longitudinali spessi mm 5, combacianti o intervallati di mm 10, inchiodati alle testate e un listello trasversale aggraffato alle fiancate; quattro cantonali interni a sezione orizzontale triangolare con i lati esterni di mm 30, sporgenti cm 3-4 dal bordo superiore delle testate e delle fiancate; quattro listelli esterni, larghi mm 25 e spessi mm 8, inchiodati agli angoli del fondo e paralleli al lato interno della sezione orizzontale dei cantonali oppure smussatura delle tavolette estreme del fondo in coincidenza della sezione dei cantonali, lasciando almeno mm 5 di spazio tra il cantonale e il bordo smussato della tavoletta. La tara, compresi i materiali di impacco, non deve superare il 15 % del peso lordo. Le testate e le fiancate possono anche essere costituite da lamine di legno tranciato in-

trecciate, fissate ai cantonali e a due listelli esterni orizzontali, larghi mm 20 e spessi mm 10, costituenti i bordi sup. e inf. dell'imballaggio. Tara massima: 15 % del peso lordo, compreso l'impacco.

Cassetta aperta accatastabile. (Regolamentare per l'esportazione in base al D. M. 25 giugno 1940).

Dimensioni interne: lunghezza cm 53, larghezza cm 39, altezza cm 8.

Caratteristiche costruttive: testate di un sol pezzo spesso mm 5; fiancate di un sol pezzo spesso mm 8; fondo di più pezzi trasversali spessi mm 5, combacianti o intervallati di mm 10, inchiodati alle fiancate ed un listello longitudinale esterno aggraffato alle testate; quattro cantonali interni a sezione triangolare con i due lati uguali di mm 40. Per le altre caratteristiche vedere la cassetta precedente.

Gabbietta troncopiramidale chiusa. (Regolamentare per l'esportazione in base al D. M. 25 giugno 1940).

Dimensioni interne: superiori cm 46×28 ; inferiori cm 34×16 , altezza cm 17.

Caratteristiche costruttive: fiancate e testate formate da due listelli orizzontali dello spessore di mm 8 e di listelli verticali dello spessore di mm 5; fondo di tavolette combacianti dello spessore di mm 5; coperchio di cinque listelli longitudinali e di tre listelli trasversali esterni larghi cm 3 e spessi mm 5. Tara massima: 15 % del peso lordo, compreso l'impacco.

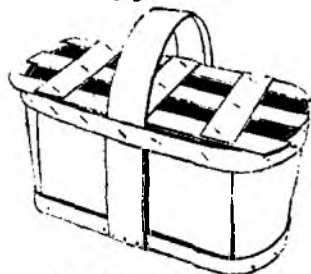
Paniere con manico. (Regolamentare per l'esportazione in base al D. M. 25 giugno 1940).

Dimensioni interne: cm $50 \times 20 \times 16$.

Caratteristiche costruttive: vedi frutta polpose. Tara massima: 10 % del peso lordo.

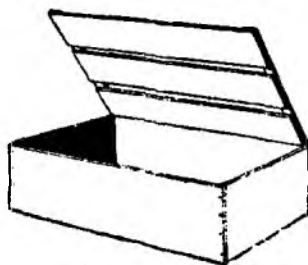
Gestello con manico. (Regolamentare per l'esportazione in base al D. M. 25 giugno 1940), costruito in legno tranciato o in vimini. Contenuto netto minimo kg 4 e massimo kg 4,5. Tara massima: 15 % dal peso lordo.

Fig. 38.



Cestello con manico.

Fig. 39.



Cassetina chiusa.

Imballaggi per ortaggi. Cassetina chiusa. (Regolamentare per l'esportazione dei pomodori in base al D. M. 21 novembre 1937).

Dimensioni interne: lunghezza cm 38, larghezza cm 26, altezza cm 8-9.

Caratteristiche costruttive: testate di un sol pezzo spesso mm 8; fiancate di un sol pezzo spesso mm 4; fondo e coperchio di 2-3 pezzi uguali spessi mm 4, intervallati di 1 cm; due listelli di rinforzo larghi cm 3 e spessi mm 4 da inchiodarsi sul coperchio in corrispondenza delle testate. Tara massima: 18 % del peso lordo.

Cassetta aperta accatastabile. (Regolamentare per l'esportazione dei pomodori in base al D. M. 21 nov. 1937; raccomandata per ortaggi pesanti).

Dimensioni interne: lunghezza cm 53, larghezza cm 39-40, altezza cm 10-15.

Caratteristiche costruttive: v. agrumi.

Gabbietta parallelepipeda chiusa. (Regolamentare per l'esportazione dei pomodori, in base al D. M. 21 nov. 1937; raccomandata per ortaggi leggeri).

Dimensioni interne: lunghezza cm 46, larghezza cm 30, altezza cm 12-13.

Caratteristiche costruttive: le stesse della gabbia chiusa per arance e mandarini; con i lati uguali dei cantonali di cm 3 (anzichè di cm 3,5) ed i listelli verticali intervallati al massimo di cm 2 (anzichè di cm 3).

Gabbietta troncopiramidale chiusa. (Regolamentare per l'esportazione dei pomodori, in base al D. M. 21 novembre 1937).

Dimensioni interne: superiori cm 46 × 28, inferiori cm 34 × 16, altezza cm 17.

Caratteristiche costruttive: v. uva da tavola.

Gabbie per cavolfiori. (Regolamentari per l'esportazione in base a disposizione dell'ICE di cui alla circolare n. 83550 del 16 agosto 1941).

Dimensioni interne:

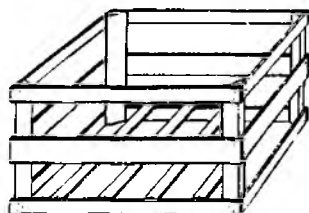
- a) per cavolfiori con foglie: di cm 50 × 39 × 27;
- b) per cavolfiori defogliati: di cm 48 × 36 × 18.

Caratteristiche costruttive: quattro cantonali interni a sezione orizzontale triangolare con i lati esterni di mm 35; testate e fiancate di tre listelli orizzontali equidistanti, i superiori e gli inferiori spessi mm 9 e larghi mm 30 e quelli mediani spessi mm 7-9 e larghi mm 50, inchiodati a ciascuna estremità con tre chiodi ai cantonali; fondo di quattro listelli equidistanti trasversali spessi mm 7-9 e larghi mm 30, inchiodati a ciascuna estremità con un chiodo sul bordo superiore dei listelli inferiori di ciascuna fiancata.

Le gabbie per cavolfiori defogliati possono essere costruite anche con i cantonali sporgenti cm 3 sul bordo superiore delle testate e con quattro listelli, larghi mm 25 e spessi mm 9, inchiodati esternamente ed agli angoli del fondo parallelamente al lato interno della sezione orizzontale dei cantonali, per renderne stabile l'accatastamento.

Gabbia chiusa e aperta accatastabile da insalate. (Regolamentare per l'esportazione delle insalate in base al D. M. 30 ottobre 1940 raccomandata per carote, spinaci, melanzane, peperoni, ecc.).

Fig. 40.

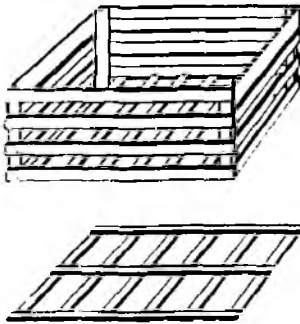


Gabbia per l'esportazione dei cavolfiori.

Dimensioni interne: cm $53 \times 39 \times 20$.

Caratteristiche costruttive: quattro cantonali interni a sezione orizzontale triangolare con i lati esterni di mm 25; testate e fiancate di quattro listelli orizzontali equidistanti, spessi mm 7 e larghi mm 25 ad eccezione del listello superiore di una o di entrambe le testate che deve essere spesso mm 5 e largo mm 50, inchiodati a ciascuna estremità con due chiodi ai cantonali; i listelli mediani delle testate e delle fiancate possono essere dello spessore di mm 5; fondo di sei listelli trasversali spessi mm 5 e larghi mm 25, inchiodati a ciascuna estremità con un chiodo sul bordo superiore dei listelli inferiori di ciascuna fiancata; coperchio, per la gabbia con coperchio, di sei listelli trasversali e di tre longitudinali esterni, tutti spessi mm 5 e larghi mm 25.

Fig. 41.



Gabbia aperta accatastabile per l'esportazione delle insalate.

L'imballaggio è accatastabile; testate e fiancate di lamine intrecciate fissate ai cantonali e a due listelli orizzontali esterni, costituenti i bordi superiore e inferiore delle testate e delle fiancate, spessi mm 7 e larghi mm 25 ad eccezione di quello superiore di una o di entrambe le testate che deve essere largo mm 50; fondo e, per la gabbia con coperchio, coperchio formati di lamine longitudinali intrecciate con sei listelli trasversali, spessi mm 5 e larghi mm 25 ad eccezione di quelli estremi del fondo della g. accatastabile che devono essere larghi almeno mm 50 e smussati in coincidenza della sezione dei cantonali.

Le testate ed il fondo delle gabbie destinate all'impacco delle *lattughe romane* possono essere dotati di un listello interno, spesso mm 5 e largo mm 25, inchiodato trasversalmente agli altri listelli.

Le misure stabilite per gli spessori dei vari elementi e per i lati esterni della sezione orizzontale dei cantonali valgono per imballaggi costruiti in faggio o in altre essenze dure; per imballaggi costruiti in pioppo, in abete o in altre essenze dolci, i lati esterni della sezione dei cantonali devono essere di mm 30 e lo spessore dei listelli deve essere aumentato di mm 2.

La tara, compreso l'impacco, non deve superare il 20% del peso lordo.

Cesta irrigidita per verdure. (Raccomandata per spinaci e ortaggi leggeri).

Dimensioni interne: lunghezza cm 50, larghezza cm 30, altezza cm 25.

Caratteristiche costruttive: in lamine di legno tranciato ed intrecciate, even-

tualmente intervallate; bordo a spigoli irrigiditi con listelli di legno segato; coperchio a scatola.

Tara massima: 15 % del peso lordo.

Gabbietta aperta accatastabile per fagiolini e piselli freschi.

Dimensioni interne: cm 50 × 30 × 16.

Caratteristiche costruttive: v. albicocche.

Cestina per fagiolini e piselli freschi.

Dimensioni interne: lunghezza cm 34, larghezza cm 22, altezza cm 16.

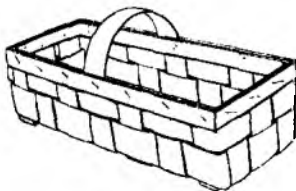
Caratteristiche costruttive: in lamine di legno tranciate ed intrecciate, eventualmente intervallate a cm 1-2, con bordo rinforzato e coperchio a scatola. Tara dell'imbballaggio: g 250-300.

Panlere con manico. (Raccomandato per ortaggi pesanti).

Dimensioni interne: cm 50 × 20 × 16. *Caratteristiche costr.:* v. frutta polpose.

Cestello per fragole. *Dimensioni interne:* cm 24 × 14 × 8. *Caratteristiche costruttive:* in lamine di legno tranciato. Capacità: 1 kg lordo. Tara: g 100. Raggruppabile, per la spedizione, in sovraimballaggi a gabbia, in uno o due strati, di cm 50 × 30.

Fig. 43.



Cestello per fragoloni.

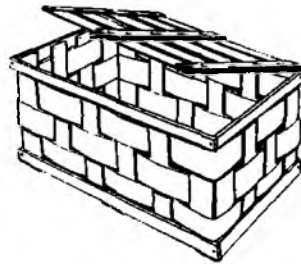
Cestello per fragoloni. *Dimensioni interne:* cm 35 × 14 × 10. *Caratteristiche costruttive:* in lamine di legno tranciate ed intrecciate. Bordo rinforzato. Tara: g 200-300.

Sacchi per patate. (Regolamentari per l'esportazione in base al D. M. 7 aprile 1940 e alla circolare dell'ICE n. 10363 del 29 gennaio 1941): di juta o di canapa o di altre fibre vegetali, anche se miste, del contenuto lordo in partenza di kg 25-30-50, aventi rispettivamente la tara minima di g 180, 210 e 350; di carta del contenuto lordo kg 30, a quattro fogli all'85 % almeno di cellulosa, e di cui i due intermedi del peso minimo di gr 60 al m², resi aderenti tra loro con bitume, gli altri due fogli del peso minimo di g 80 al m² non bitumati e 15 fori del diametro di mm 10-12 su ciascun lato del sacco.

Ceste di lamine di castagno con e senza coperchio. (Regolamentari per l'esportazione delle patate in base al D. M. 7 aprile 1940 e alla circ. ICE n. 10363 del 29 genn. 1941). *Dimensioni esterne:*

Peso lordo	Lunghezza	Larghezza	Altezza	
			con coperchio	senza coperchio
kg 20	cm 41	cm 25	cm 27	cm 29
» 30	» 47	» 32	» 26	» 28

Fig. 42.



Cesta irrigidita per verdure.

Caratteristiche costruttive: costruite con lamine di castagno intrecciate e serrate tra loro, della larghezza minima di mm 25 e dello spessore di mm 1-2. Le estremità delle lamine verticali che terminano esternamente al bordo, debbono essere ripiegate verso l'interno sulla lamina orizzontale del bordo ed incastrate sotto la terza lamina orizzontale a cominciare dal bordo stesso. La ripiegatura delle lamine verticali può essere omessa, nel caso delle ceste con coperchio, quando al bordo è fissato, con lamina avvolta a spirale, un cerchio di castagno o, nel caso delle ceste senza coperchio, quando il bordo sia assicurato al corpo della cesta nel modo seguente: per ciascuna fiancata una lamina flessibile di castagno ripiegata in due punti del bordo ed in tre punti sotto la quinta lamina orizzontale di ciascuna fiancata e comunque a non meno di cm 15 del bordo stesso; per ciascuna testata con una lamina flessibile di castagno ripiegata in un punto del bordo e in due punti sotto la quinta lamina orizzontale e comunque a non meno di cm 15 del bordo stesso. Le fiancate ed il fondo devono essere rinforzati all'esterno, con una o due lamine spesse, di castagno, disposte nel senso della lunghezza della cesta.

Tara massima: 10 % del peso lordo, compreso l'impacco.

Gabbia chiusa o aperta accatastabile per patate. (Regolamentare per l'esportazione in base alla circolare dell'ICE n. 10363 del 29 gennaio 1941).

Dimensioni interne: cm 53 × 39 × 20-22.

Caratteristiche costruttive: v. agrumi, con la variante che i listelli debbono essere intervallati di cm 1,5-2,5 e, nel caso della gabbia aperta, i listelli trasversali estremi del fondo devono essere larghi almeno cm 8. Tara massima: 10 % del peso lordo, compreso l'impacco.

Imballaggi per castagne e frutta secca - Sacchi per castagno. (Regolamentari per l'esportazione in base al D. M. 10 luglio 1939 e alla circolare dell'ICE n. 88948 del 20 agosto 1941). V. patate, con la variante che i sacchi, non di carta, debbono avere la tara minima del 0,7 % per le spedizioni via terra e dell'1 % per quelle via mare.

Ceste di lamine di castagno con o senza coperchio per castagne. (Regolamentari per l'esportazione in base alle norme tecniche di cui al D. M. 10 luglio 1939 e alla circolare dell'ICE n. 88948 cit.). Da kg 30.

Dimensioni esterne e caratteristiche costruttive: v. patate.

Gabbia chiusa o aperta accatastabile per castagne. (Regolamentare per l'esportazione in base alla circolare dell'ICE n. 88948 cit.).

Dimensioni interne e caratteristiche costruttive: v. patate.

Cassa per castagne. (Regol. per l'esportazione in base al D. M. 10-7-1939).

Dimensioni interne: cm 89 × 45 × 22 (contenuto netto kg 50).

Caratteristiche costruttive: testate di un sol pezzo spesso mm 18; due tramezzi equidistanti formati ognuno con uno, due o tre pezzi orizzontali spessi mm 18, rinforzati da due listelli verticali, a contatto delle fiancate, larghi cm 4 e spessi mm 8-10; fiancate di tre pezzi uguali spessi mm 8-10 intervallati di

mm 8-14; fondo e coperchio di quattro o cinque pezzi uguali spessi mm 8-10, intervallati di mm 8-14. Quattro finestrate di mm 8-14 tra le fiancate, il fondo e il coperchio. All'esterno, due cerchi di castagno inchiodati sul taglio delle testate e un filo di ferro al centro.

Sacchi per mandorle sgusolate. (Regolamentari per l'esportazione in base alla circolare dell'ICE del 27 settembre 1941).

A) TESSUTO MISTO DI FILATO DI CARTA E DI CASCAMI NON FILABILI DI FIBRE NATURALI.

Dimensioni: cm 126 altezza, cm 76 larghezza, da kg 100 lordi o netti. Tara gr 2,300-2,500.

Caratteristiche di costruzione: catena (doppia) di filato di carta impermeabilizzato (striscie di carta, da gr 44 al mq; larghe mm 8), trama di paglia di lino da seme oppure cascami non filabili di canapa o di altre fibre naturali esclusa la juta.

B) FOGLI DI CARTA.

Dimensioni: cm 100 altezza; cm 50 larghezza; capacità kg 25 lordi.

Caratteristiche di costruzione: a cinque fogli di carta con non meno dell'85 % di cellulosa, il primo esterno del peso minimo di g 80 al m² e gli altri quattro del peso minimo di g 65 al m²; secondo e terzo foglio, contando dall'esterno, resi aderenti tra loro con bitume; giuntura verticale dei fogli ottenuta con sovrapposizione e incollatura dei lembi; fondo incollato e rinforzato con un rettangolo di carta; foglio esterno ripiegato, alla bocca del sacco, sui fogli interni per non meno di cm 5.

Indicazioni esterne. All'esterno degli imballaggi devono essere apposti, indelebilmente ed in maniera chiaramente visibile, tutti gli elementi che valgono alla completa individuazione del prodotto e della ditta esportatrice. Nel caso dei prodotti soggetti a regolamentazione qualitativa, le indicazioni sono prescritte dalle norme tecniche rispettive. A questi schemi, è opportuno far riferimento anche per i prodotti non ancora regolamentati.

Le norme tecniche per l'esportazione dei vari prodotti ortofrutticoli, prescrivono in generale le seguenti indicazioni:

1) marchio nazionale che, in seguito alle nuove disposizioni di cui al Decreto-legge 20 dicembre 1937, n. 2213, convertito in Legge 2 maggio 1938 n. 864, è stato reso obbligatorio per tutte le spedizioni di prodotti soggetti a disciplina qualitativa ed a controllo (fig. 44);

2) denominazione, sede ed eventualmente marchio di commercio della ditta. Il marchio di commercio può essere usato anche in sostituzione degli altri elementi, quando però sia regolarmente registrato presso il Ministero delle Corporazioni (Ufficio brevetti per invenzioni, modelli e marchi) e sia stato preventivamente depositato o presso l'Istituto nazionale fascista commercio estero;

3) prodotto, varietà e zona di produzione per alcuni prodotti di particolare pregio. Per alcuni prodotti è richiesta anche l'indicazione del tipo: ad es., per i pomodori, le espressioni «tondo liscio» o «costoluto»; per le patate una serie di sigle (GL, BL, GT, ecc.) a seconda che si tratti di lunghe a pasta gialla o a pasta bianca, di tonde a pasta gialla, ecc.);

Fig. 44.



Fac-simile del marchio nazionale di esportazione.

4) qualifiche di selezione, secondo le prescrizioni delle norme tecniche e cioè, ad es., le indicazioni: «extra» per le pesche, le susine, le albicocche, l'uva da tavola; «prima», «seconda», «mista», ecc. per gli agrumi;

5) categoria di calibrazione, per i prodotti che vengono classificati a seconda del diametro dei frutti, ad es. le pesche, che devono essere contraddistinte dalle lettere AAA (circonferenza superiore a 25 cm), AA (da cm 23 a 25), A (da cm 21 a 23), B (da cm 19 a 21), e così via, le susine, le albicocche, i pomodori e le castagne per i quali sono richieste indicazioni analoghe in rapporto alle categorie di calibrazione stabilite rispettivamente;

DITTA ESPORTATRICE - SEDE (ITALIA)		
	SPECIE - VARIETÀ	MARCHIO COLLETTIVO
	(CATEGORIA) (N. FRUTTI o CIRCONF.)	o PRIVATO
	*****	*****

Fig. 45. Fac-simile di etichetta con razionale disposizione delle varie indicazioni richieste

6) numero dei frutti, per gli agrumi, secondo le «pezzature» stabilite nelle norme per le singole specie ed i diversi imballaggi: (limoni in cassette, pezzature 120-136-150-180, ecc.; arance in cassette, pezzature 40-48-50-60-70-108 e così via).

Tutte le suddette indicazioni (v. nella *Parte speciale* alle singole colture) devono figurare raggruppate su di una sola testata degli imballaggi in legno, o sul coperchio nel caso dei barili, o al centro di uno dei lati del sacco (patate, castagne, mandorle) eventualmente in etichetta di carta ben incollata. In alcuni casi speciali è ammesso che le indicazioni stesse siano riportate, in tutto o in parte, su di una fiancata (agrumi) oppure su un cartellino resistente, solidamente assicurato all'imballaggio. Per determinati prodotti, alcune indicazioni debbono figurare anche sulle carte veline di avvolgimento dei frutti e possono essere ripetute sulle carte di foderazione interna (agrumi).

Le norme prescrivono anche le dimensioni che devono avere talune delle indicazioni, come ad esempio l'altezza dei caratteri da usarsi per l'indicazione della qualifica e della categoria di calibrazione, il diametro del marchio nazionale, la lunghezza complessiva di talune espressioni, ecc.

Attraverso la marcatura è possibile migliorare notevolmente l'apparenza degli imballaggi ed effettuare un'utile propaganda. È opportuno, pertanto, studiare ed adottare disegni e colori sobri ma estetici ed efficaci, nonchè curare particolarmente la disposizione delle varie indicazioni sulla testata dell'imballaggio. Una disposizione raccomandabile è quella di cui alla figura 45.

La marcatura delle testate può essere fatta anche mediante stampigliatura ed a fuoco. È da evitarsi assolutamente l'uso di colori di anilina all'acqua, come è espressamente vietato nel caso dei prodotti regolamentati.

Tabella riassuntiva sugli imballaggi per i prodotti ortofrutticoli

<i>PRODOTTI</i>	<i>PER IL MERCATO INTERNO</i>	<i>PER I MERCATI ESTERI</i>
1) Imballaggi razionali per agrumi		
<i>Limoni</i>	Gabbie e ceste possibilmente irrigidite	Cassa chiusa con tramezzo Cassetta chiusa con tramezzo Gabbia aperta accatastabile
<i>Arance</i>	Gabbie e ceste possibilmente irrigidite.	Cassa chiusa con tramezzo Cassetta chiusa con tramezzo Cassetta aperta accatastabile Gabbia aperta accatastabile Gabbia chiusa
<i>Mandarini</i>	Gabbie e cassette aperte accatastabili.	Cassetta chiusa con tramezzo Cassetta aperta accatastabile Gabbia aperta accatastabile Gabbia chiusa
2) Imballaggi razionali per frutta fresche		
<i>Mele da cuocere</i> ..	Rinfusa	Rinfusa Barili
<i>Mele da tavola</i> ..	Cassetta aperta accatastabile Gabbie Ceste	Cassa chiusa Cassetta aperta accatastabile Gabbia aperta accatastabile Gabbietta chiusa
<i>Pere da cuocere</i> ..	Rinfusa	Rinfusa Barili
<i>Pere da tavola</i> ...	Cassetta aperta accatastabile Gabbia aperta e chiusa	Cassetta aperta accatastabile Gabbia aperta accatastabile Gabbietta chiusa
<i>Susine</i>	Cassetta aperta accatastabile Gabbiette	Cassetta chiusa Cassetta aperta accatastabile Gabbia aperta accatastabile
	Paniere con manico	Paniere con manico Cestello chiuso con manico
<i>Pesche</i>	Cassetta aperta accatastabile Paniere con manico	Cassetta chiusa Cassetta aperta accatastabile
<i>Albicocche</i>	Cassetta aperta accatastabile Paniere con manico Gabbiette	Cassetta aperta accatastabile Gabbietta chiusa o aperta accatastabile

PRODOTTI	PER IL MERCATO INTERNO	PER I MERCATI ESTERI
<i>Ciliege</i>	Cassetta aperta accatastabile Gabbiette Paniere con manico	Cestello con manico Paniere con manico Gabbietta aperta accatastabile
<i>Uva da tavola</i> ...	Cassetta aperta accatastabile Gabbiette Paniere	Cassetta aperta accatastabile Gabbietta troncopiramid. chiusa Paniere con manico Cestello con manico
3) Imballaggi razionali per frutta seche		
<i>Mandorle in guscio</i> <i>Mandorle sgusciate</i>	Sacchi da 50 kg Cassette da 12,5 o 25 kg netti	Sacchi da 25 kg Cassette da 12,5 kg Sacchi da 100 kg Casse
<i>Noci in guscio</i> ... <i>Noci sgusciate</i> ... <i>Nocciuole</i>	Sacchi da 50 kg Cassette da 12,5 o 25 kg netti Cassette da 12,5 o 25 kg netti	Sacchi da 25 kg Cassette da 12,5 kg Cassette da 12,5 kg
<i>Castagne</i>	Sacchi da 50 kg	Sacchi da 25, da 30 o da 50 kg Gabbie chiuse o aperte accatastabili Ceste di lamine di castagno con o senza coperchio
<i>Fichi secchi</i>	Da industria: sacchi da 50 kg Da tavola: cassetine da 10 kg Cestini da 1-2 kg	Sacchi da 30 kg Cassetine da 10 kg Cestini
4) Imballaggi razionali per ortaggi		
<i>Cavolfiori</i>	Gabbie	Gabbie
<i>Pomodori</i>	Cassetta aperta accatastabile Gabbietta Cesta irrigidita	Cassetina chiusa Cassetta aperta accatastabile Gabbietta parallelepipedica chiusa Gabbietta troncopiramid. chiusa
<i>Piselli</i>	Cesta irrigidita	Cestina Gabbietta
<i>Fagiolini</i>	Cesta irrigidita Cestina (per primizie)	Cestina Gabbietta
<i>Asparagi</i>	Cassetta accatastabile Gabbietta	Gabbietta chiusa
<i>Insalate</i>	Gabbia	Gabbia aperta accatastabile Gabbia chiusa
<i>Spinaci</i>	Cesta irrigidita	Gabbia aperta accatastabile Cesta irrigidita finestrata
<i>Agli</i>	Ceste Sacchi da 50 kg	Cesta irrigidita da 30 kg Sacchi da 50 kg
<i>Cipolle</i>	Ceste Sacchi da 50 kg	Cesta irrigidita da 30 kg Sacchi da 50 kg
<i>Fragole</i>	Cestellino Cestello	Cestellino Cestello
<i>Patate</i>	Ceste Sacchi da 50 kg	Ceste Sacchi da 25-30-50 kg Gabbie chiuse o aperte accatastabili Ceste di lamine di castagno con o senza coperchio Casse

AGRICOLTURA - PARTE SPECIALE

I. - PIANTE ERBACEE

1. *Cereali*

Costituiscono il gruppo più importante delle piante erbacee: le loro grana hanno largo impiego nell'alimentazione umana e degli animali domestici. Appartengono alla famiglia delle *Graminacee*, fatta eccezione per il grano saraceno che è una *Poligonacea*. Si distinguono in: *cereali autunno-vernini* (grano, segale, orzo, avena); *cereali estivi sarchiati* (granoturco, sorghi, miglio, panico, grano saraceno, ecc.); *cereali estivi da coltura inondata* (riso).

A) CEREALI AUTUNNO-VERNINI

Il più importante cereale di questo gruppo è il frumento, la cui estensione, rispetto a quella dei cereali affini, varia notevolmente nei diversi Paesi. È massima in Italia. Facendo uguale a 100 la superficie coltivata a grano, quella occupata dai cereali minori, risulta 15 per l'Italia, 49 per la Jugoslavia, 69 per la Spagna, 83 per l'Ungheria, 86 per la Romania, 87 per la Francia, 415 per la Germania, 531 per la Polonia, ecc.

Grano (*Gen. Triticum*).

Classificazione. Specie e razze. Molti studiosi, da Linneo a Percival, si sono occupati della classificazione botanica dei frumenti coltivati. La classificazione che fa testo è di Vavilov alla quale si collega quella di Becker.

Le forme del genere *Triticum*, secondo il Vavilov, si possono raggruppare in: gruppo del *T. monococcum* o delle piccole spelte: 7 cromosomi (comprende questa sola specie; è pressochè refrattaria alle malattie; importanza colturale scarsa; originaria dall'Asia Minore); gruppo del *T. durum* o dei grani duri e turgidi: 14 cromosomi (comprende le specie: *T. durum* Desf.; *T. turgidum* L.; *T. polonicum* L.; *T. dicoccum* Schranck; *T. pyramidale* Perc.; *T. orientale* Perc.; *T. persicum* Vav.; *T. dicoccoides* Körn; originari dalle coste mediterranee dell'Africa, dall'Abissinia e dalla Grecia); gruppo del *T. vulgare* o dei grani teneri: 21 cromosomi (comprende le specie: *T. vulgare* Vill.; *T. compactum* Host, *T. sphaerococcum* Perc.; *T. spelta* L.; originari della regione sud-occidentale dell'Asia). Le specie di ciascun gruppo si possono ibridare fra loro. Sono difficili le ibridazioni fra specie appartenenti a gruppi diversi.

Dal punto di vista agrario i grani si distinguono (E. Vilmorin):

GRANI A CARIOSSIDE VESTITA. (Rachide fragile; glumelle aderenti alle cariossidi) comprendenti i gruppi: *spelte* (*T. spelta* L.; spighe mutiche ed aristate

lasche; spiglette con due fiori fertili); *farrì* (T. dicoccum Schüb: spighe compatte, sempre aristate; spiglette con due fiori fertili); *piccole spelte* (T. monococcum L., spighe piccole, compatte, aristate; spiglette con un solo fiore fertile). Hanno scarsa importanza pratica e sono coltivati in aree sempre più circoscritte di alcune località montane.

GRANI A CARIOSSIDE NUDA. (Rachide consistente e cariossidi libere) che comprendono tutte le specie e varietà di maggiore importanza culturale. Sono oggetto di speciali ricerche circa la loro scelta ed il loro miglioramento. Si distinguono i gruppi: a) *grani teneri* (T. vulgare Will.: culmi vuoti di varia altezza; spighe mutiche o aristate; spiglette con 2-6 fiori fertili; glume parzialmente carenate; glumelle esterne aristate o mucronate; cariossidi a frattura farinosa); b) *grani turgidi* (T. turgidum L.: culmi alti, parzialmente ripieni nella parte più alta dell'ultimo internodo; spighe voluminose con rachide talvolta ramificato; provviste di lunghe reste che cadono frequentemente alla maturazione; glume carenate, cariossidi medie o grosse, gibbose, a frattura farinosa, vitrea o intermedia); c) *grani duri* (T. durum L.; T. polonicum L.: culmi con l'ultimo internodo parzialmente pieno; spighe fortemente aristate, dotate di densità elevata; glume carenate; cariossidi ricche di glutine).

Grani teneri. Sono coltivati nelle regioni a clima fresco ed anche freddo; la massima parte sono da semina autunnale, alcuni si prestano per la semina primaverile; comprendono numerose varietà e razze:

Il *Gentile rosso*, grano mutico originario dalla Toscana; rappresentava fra il 1900 e il 1915 una delle varietà più importanti dell'Italia settentrionale e centrale. Adatto per terreni di mediocre fertilità di collina. Presenta una grande uniformità di biotipi. Da esso il Todaro trasse la razza 48 (semiaristata). Le varietà mutiche: *Calbigia*, *Gentile bianco*, *Carosella*, *Bianchetta* e *Majorca*, si coltivano su aree sempre più ristrette. Razze ottenute per selezione: la *Carosella* 187 del Todaro ed alcune stirpi isolate dal dott. Conti presso la Stazione agraria sperimentale di Bari.

È quasi scomparso il *Noè*, importato molti anni addietro, ma dal suo incrocio col *Gentil rosso*, effettuato da Napoleone Passerini, derivarono le due stirpi *Gentil rosso* × *Noè* 46 e 40, che sono state in gran parte sostituite dal *Gentil rosso* × *Noè* 46 Pass. Fam. 9 (Avanzi), particolarmente adatto alle colline di mediocre fertilità in sostituzione del *Gentil rosso*, del quale ha culmo più robusto e maggiore resistenza alle ruggini. Il *Frassineto* 405 (Michahelles) ha caratteristiche colturali simili a quelle della razza precedente. Si è diffuso con rapidità e successo specialmente nell'Italia centrale. È uno dei grani maggiormente coltivati in Italia.

Dal *Rieti*, antica varietà aristata alla quale può riferirsi il *Fucense*, è derivata la razza 11 (Todaro), resistente alle ruggini e di ottima qualità.

Il *Cologna* - altra antica varietà aristata originaria dalla provincia di Vero-

na - è stato utilmente sostituito dalla razza 12 (Todaro) che ha modeste esigenze, buona produttività e sensibile precocità.

Le varietà aristate: *Rosso Olona* o *Varesotto*, *Piave*, *Risciola*, *Romanella*, *Gentile rosso aristato*, *Cascola*, *Campio*, *Solina*, *Maiorica* e *Bianchetta*, malgrado la bontà delle loro granella, hanno un'importanza colturale che diminuisce sempre più, a causa della troppo scarsa produttività; sono degne di considerazione dal punto di vista genetico, perchè possono essere oggetto di selezione e di incrocio. Hanno avuto origine per selezione da dette razze: *Rosso Olona* 154, *Piave* 63, 64, 169, *Romanella* 187, *Gentile rosso aristato* 202, *Campio* 164 del Todaro, *Gentile rosso aristato* 160 e *Campio* 160 e *Campio* 4 di Avanzi, *Solina* 430 e 455 di Bonvicini; *Maiorica* 47, 66, 68, 83 del dott. Conti; *Risciola* 44, *Rossetta* 55, *Bianchetta* 83 pure del dott. Conti.

Dal *Quattro coste*, varietà aristata, tardiva e di buona resistenza alle ruggini ed all'allettamento, coltivata un tempo in qualche zona del Milanese, sono derivate, in seguito ad incrocio naturale coll'*Inallettabile* 38, per opera dell'Istituto di cerealicoltura di Bologna, alcune interessanti stirpi.

Le varietà importate da altri paesi d'Europa non hanno più alcuna importanza apprezzabile. Accennato al Noè, si può ricordare l'*Hâtif inversable* (Chiddam d'autunno × Gros bleu) che si diffuse nell'Italia settentrionale sotto il nome di *Inallettabile Vilmorin*, e dette origine agli *Inallettabili* 38 mut. (sostituito poi da quello 95 mut. proveniente dalla selezione del Coronation), e 96 *semiarist.* di Todaro. Quest'ultima razza ha reso e rende ancora grandi servigi alla granicoltura italiana. Sostituita vantaggiosamente nelle pianure dagli inallettabili precoci, svolge in pieno la sua elevata attitudine produttiva specialmente in alta collina ed in montagna. Da incroci naturali dell'*Inallettabile Vilmorin* con grani italiani, hanno avuto origine il *Vittorio Niccoli* (Inall. 3) e il *Girolamo Caruso* (Inall. 8) di Avanzi, che risultano particolarmente adatti per regioni collinari e montane. Dall'incrocio *Inallettabile Vilmorin* × Rieti, effettuato da Strampelli, hanno avuto origine razze pregevoli, come: *Virgilio* mut., razza tardiva, dotata di alta produttività, resistente all'allettamento ed alle ruggini; *Catria* mut., molto affine al Virgilio, ma più adatto per le terre di colle e di monte; *Zara* arist., meno tardiva delle precedenti, resistente alle ruggini ed all'allettamento.

Altri grani esteri hanno servito allo Strampelli per numerosi incroci che hanno dato origine a razze di notevole importanza, come: il *Carlotta Strampelli* arist. (Rieti × Massy), di maturazione tardiva che conserva un meritato favore, specialmente in alcune vallate, per l'ottima resistenza alle ruggini e la buona resistenza all'allettamento; il *Varrone* mutico (Rieti × Wilhelmina Tarwe), tardivo, ma resistente alle ruggini ed all'allettamento. Da incroci avvenuti molto probabilmente fra il *Carlotta Strampelli* e l'*Inallettabile Vilmorin*, l'Avanzi ha tratto la razza 13 (*Cosimo Ridolfi*) aristata, tardiva, resistente all'allettamento, alla stretta ed alle ruggini; e la razza 32 (*Pietro Cuppari*) che matura in epoca normale e che è molto resistente alle ruggini.

Dall'incrocio Rieti × Principe Alberto, effettuato da Strampelli, sono derivati *Rosso Leonessa* ar., il *Baionette* mut. ed il *Cambio* arist., tutti resistenti al freddo, e perciò adatti per la montagna. Adatto ai terreni di modesta fertilità delle regioni montane si è dimostrato il *Terminillo* arist., ottenuto dall'ibrido (Rieti × segale) × Rieti, effettuato dallo Strampelli. Lo Strampelli ha ottenuto anche il *Vettore* m. [Ardito × (Akagomughi × Wilhelmina Tarwe × Rieti)], simile al Virgilio, particolarmente adatto per l'Italia Centrale, specialmente per località fredde e l'*Augusta* ar. proveniente dalla selezione del Rieti; il *Nuria* ar., proveniente dalla selezione *Mottin Est* m. ed ottenuto da A. Oliva con la selezione genealogica del Mottin, si è vantaggiosamente diffuso nelle regioni montane; *Sanmichele* (Inallettabile 95 × Ardito) ottenuto dalla Società produttori sementi; *Torre Nuova* m. (S. Maria × Virgilio), *Rieti Inallettabile I* ar. (S. Maria × Rieti Michaelles fam. 75) *Rieti Inallettabile II* (S. Maria × Rieti II Todaro), ottenuto da M. Michaelles; *Federico Guella* ar. ottenuto da Avanzi selezionando ibridi naturali.

GRANI PRECOCI. Il passo decisivo compiuto dalla genetica a vantaggio del progresso granario fu segnato da Strampelli con le razze precoci e resistenti all'allettamento. Le più note furono ottenute da Strampelli reincrociando le due stirpi 21 arist. e 67 mut. del suo incrocio Wilhelmina Tarwe × Rieti col precocissimo grano giapponese Akagomughi. Dall'incrocio Akagomughi (Wilhelmina Tarwe × Rieti) stirpe 21 arist. ottenne le razze:

Ardito, arist., che fu il primo grano precoce diffuso con successo dallo Strampelli; adatto per terreni fertili; produzione quantitativamente e qualitativamente buona. Ha ceduto il posto ad altri grani precoci che si sono dimostrati più resistenti alle malattie e più produttivi.

Mentana arist., precocissimo, si è molto diffuso per le sue modeste esigenze ed il suo grande potere di adattamento. Suscettibile di alte, ma non di altissime produzioni, si presta ottimamente tanto ai terreni di pianura che a quelli di collina; si adatta a semine tardive; fornisce granella di buona qualità.

Edda arist., ha caratteri agrari simili a quelli dell'Ardito, ma è leggermente meno precoce e produce cariossidi più voluminose; *Fausto* mut. e *Fieramosca* arist. sono molto meno diffusi dei precedenti.

Dall'incrocio Akagomughi (Wilhelmina Tarwe × Rieti) stirpe 67, lo Strampelli ottenne le razze:

Villa Glori mut. Ha raggiunto nei terreni fertili le più alte produzioni unitarie; la sua precocità sta fra quella del Mentana e quella dell'Ardito.

Damiano Chiesa mut. Nei terreni fertili, ha spesso superato i q 60 di granella per ha.

Filzi, mut., meno precoce del precedente, adatto per terreni fertili di colle; *Rismondo* mut., meno precoce del Filzi; *Battisti* mut., meno resistente all'allet-

tamento dei precedenti; *Goito* arist., semiprecoce; *Mentana mutico* (Ciro Menotti o Rachael), meno precoce del Mentana, si adatta ai terreni di collina dotati di media fertilità.

Creazioni più recenti di Strampelli sono: *Littorio* arist. (Apulia × Ardito) consigliato specialmente ove si temono i freddi tardivi; *Roma* mut. (Akagomughi × *T. villosum*) resistente alle ruggini, al freddo ed all'allettamento, ha attualmente una grande area di diffusione nei terreni di collina e di pianura di media e buona fertilità; *Vettore* m.; *Balilla* ar. (Duro di Puglia × Akagomughi); *Tevere* ar. reincrocio « (Hatif inversable × Rieti) × Ardito »; *Apulia precoce* ar. proveniente dal reincrocio (Rieti × Spelta) × Ardito; *Fanfulla* m. (Ardito × Perfezione); *T. D. Tiriamo diritto* ar. riibrido (Ardito × Akagomughi) × *Wilhelmina Tarwe* × Rieti), che si è affermato nei terreni fertili per la resistenza alle ruggini.

Ausonia m. che proviene dall'incrocio Ardito × [Akagomughi × (Wilhelmina Tarwe × Rieti) m. 67]; *Italo Balbo* m.; *Eia* m.; *Alalà* m. provenienti dall'incrocio Balilla × Ardito; *Comandante Baudi* ar. e *Comandante Novaro* derivati dal riibrido (Hatif inversable × Rieti) × Ardito; *Bruno* m. (Balilla × Villa Glori).

Dall'incrocio fra le stirpi Gentile rosso arist. 4 e Gentile rosso arist. 13 con l'Ardito, l'Avanzi ha ottenuto alcune razze precoci (*Anna Migliori*, *Domenico Serlupi*, *Bruno Braschi*, ecc.) che hanno limitate esigenze colturali e sono destinate agli ambienti ove i grani precoci sopramenzionati non possono ancora manifestare la loro alta produttività.

Il Todaro con la selezione del grano australiano *Florence*, ottenne la razza 193 mut., che ha precocità paragonabile al Mentana ed ha dimostrato buona produttività e largo potere di adattamento.

La « Società bolognese produttori sementi » ha diffuso con successo le seguenti razze precoci ottenute da C. Orlandi: *Quaderna* ar., proveniente dalla selezione di un incrocio spontaneo, ha caratteri colturali simili a quelli del Mentana, *San Giorgio* ar. e *Reno* subarist. provenienti dall'incrocio Inallettibile 95 × Ardito, adatti ai buoni terreni di pianura; *Riale* semiarist. e *Pieve* semiarist. provenienti dall'incrocio Ardito × Gentil rosso 48.

Altre razze precoci sono state ottenute recentemente:

M. Bonvicini ha ottenuto la razza *duecentoquattordici* ar. [stirpe 43 (selezionata in una varietà svizzera) × razza *duecentocinque* (tratta dalla varietà *Piave*)] particolarmente adatta ai terreni collinari ed a quelli di bassa e media montagna, e le razze *duecentoquindici* ar. e *duecentoventi* ar. [stirpe 190 (tratta dal 96) × Stirpe 380 (da una varietà americana)]; la prima adatta ai terreni collinari ed a quelli di piano dell'Italia centrale e meridionale, la seconda adatta ai territori di pianura.

La Società produttori sementi ha ottenuto la razza *Sanluca* ar. (Inall. 95 × Ardito) adatta per i terreni fertili di pianura.

F. Marchetti, dall'incrocio di una razza estera imprecisata col Rieti, ha ottenuto le razze « 102 » m. « 112 » e « 114 » ar.; la prima adatta ai buoni terreni di piano e di colle, le altre per quelli fertili di piano.

Il dott. Marco Michaelles ha ottenuto le razze che seguono:

Impero I mut. (Frassineto 405 × Villa Glori) che ha fatto buona prova specialmente nei terreni di pianura dell'Italia settentrionale; *Autarchia* mut. (Frassineto 405 × Mentana) che si è esteso ove era coltivato il « Frassineto 405 »; *Aquila* mut. [(Gentil rosso 276 × Inall. 38) × Damiano] adatto per i terreni fertili di pianura; *Fontarronco* mut. [(Gentil rosso 276 × Inall. 38) × Villa Glori] di media precocità, adatto per i terreni argillosi e fertili.

Don Ciro Damiani ha isolato il grano *Donna Rachele* mut. da un campo seminato con semi provenienti dalla Stazione sperimentale di granicoltura di Rieti. Questa razza è adatta alla collina.

G. Titta ha ottenuto le razze *P. 34* m. e *P. 108* ar. [(Gentil rosso × Noè 46) × Villa Glori] adatte ai terreni di media fertilità di piano e di colle; *Gr 2* mut. [(Gentil rosso × Noè 46) × Mentana], precocissimo, adatta ai terreni fertili.

M. Biagiotti ha ottenuto la razza *Tezio* m.; l'agricoltore A. Bassi ha isolato la razza *Lauro Bassi* ar. in un campo seminato con diverse altre varietà; G. Jacometti dall'incrocio Manitoba × Villa Glori, ha ottenuto le due razze *Carme Jacometti* e *Tirino I* che si adattano a terreni di media fertilità.

GRANI TURGIDI. Hanno un'importanza colturale molto limitata ed in continua diminuzione. Presentano scarsa potenzialità di accestimento, lungo ciclo vegetativo e sono poco resistenti al freddo; possono fornire produzioni elevate, ma la qualità del prodotto è piuttosto scadente. Si coltivano nelle località meno progredite e si adattano ai terreni argillosi che scolano male. Il più importante grano è il *Civitella*, varietà coltivata specialmente in Toscana, dalla quale sono derivate le razze 138, 158 e 159 di Todaro e quelle 7, 38 e 65 di Avanzi. A questo grano sono riferibili alcune varietà affini. Fra le varietà secondarie sono da segnalare: il *Mazzocchio* e il *Semiduro* del Fucino.

Grani duri. Hanno grande importanza nell'Italia meridionale, nelle isole ed in alcune parti del Lazio e della Maremma. Sono dotati di scarso potere di accestimento; le cariossidi sono ricercate per la produzione di paste alimentari, presentano frattura vitrea che talvolta diventa parzialmente farinosa (cariossidi cintate o ricellate). Resistono poco al freddo e sono indicati per regioni aride ad inverno mite. Esistono numerose varietà locali molto pregiate, come il *Saragolla* (comprende diverse varietà di cui la principale è quella conosciuta sotto il nome di *Duro di Puglia* che è coltivata specialmente in varie provincie dell'Italia meridionale); il *Realforte*, il *Ruscia*, il *Vincitutti* e *Francisa* (varietà coltivate specialmente in Sicilia); il *Trigu morru* o *Trigu canu basciu*; il *Rusticanu* della Sardegna. Tutte sono suscettibili di migliorare colla selezione ge-

neologica. Lo ha dimostrato Todaro che ha ottenuto le razze *Brottu* 181, *Sardaresu* 175 e *Lachesos* 158. Tucci ha introdotto in Sicilia la var. tunisina *Bidi*, dalla quale ha tratto la *Stirpe* 74, estesa specialmente in Sicilia. Grande importanza ha assunto il *Cappelli* ottenuto da Strampelli per selezione del f. *Jean Rhetifah*. Risulta adatta ai terreni di media e buona fertilità.

Strampelli, dalla selezione di una mescolanza di incroci da lui effettuati, trasse il *Dauno III* e il *Dauno IV*, particolarmente adatti alle località caldo-aride. Dall'incrocio grano B. XI × *Dauno III* trasse il *Sabaudia*. Dalla selezione del frumento *Aziziah* ottenne la *Stirpe* 17-45, che è la più precoce dei grani duri e che risulta adatta per le località ove è temibile la siccità; dalla selezione dei frumenti nord-africani ebbe il *Tripolino*, che è una razza molto pregevole, di taglia bassa e dotata di grande potere di adattamento. Dall'ibrido *Tripolino* × *Cappelli* ottenne il *Garigliano* che è lievemente più precoce del *Cappelli*.

De Cillis in Sicilia e Conti nella Puglia, si dedicano alla selezione dei grani coltivati nell'Italia meridionale e in Sicilia. Il Conti ha ottenuto le seguenti razze: *Sardo* 40; *Sardo* 45; *Capinera* 179; *Rossarda* 213; *Aziziah* 301; *Aziziah* 302; ecc. Il De Cillis ha ottenuto il *Russello* S. G. 7.

Frumenti da semina primaverile. Hanno importanza molto limitata, perchè, fatta eccezione per talune località montane, non sono suscettibili di produzioni soddisfacenti a causa delle condizioni climatiche che trovano in Italia. Si deve a ciò se le varietà e razze estere non hanno generalmente corrisposto. Esistono alcune varietà locali: *Marzuolo di Toscana*, *Marzuolo ferrarese*, ecc. fra i teneri, ed il *Triminia* fra i duri, che tendono ad essere soppiantati dai grani di razze elette. Per i terreni fertili è indicato il *Principe Potenziani* ottenuto da Strampelli con la selezione dei frumenti giapponesi. Particolare considerazione meritano il *Mentana* ed il *Marzuolo* fam. 87 (Todaro). Da materiale proveniente dalla Sicilia il dott. Conti ha ottenuto il *Marzuolo* 283 ar.

Razze iscritte nel Registro nazionale delle varietà elette. A norma della L. 28 aprile 1938, n. 546, è stato istituito il « Registro nazionale delle varietà elette di frumento » nel quale a tutto il 1942 erano state iscritte le seguenti:

Grani teneri di maturazione normale o tardiva: Carlotta, Terminillo, Rieti 11, Augusta, Inalleggabile 96, Vittorio Niccoli (Inall. 3), Girolamo Caruso (Inall. 8), Mottin Est, Duecentodieci, Gentil rosso 48, Frassineto 405, Gentil rosso × Noè 46 fam. 9, Cologna 12, Virgilio, Catria, Vettore, Cambio, Rosso Leonessa, Nuria, Tilia, Rossetta 55, Maiorica 47.

Grani teneri precoci o semi precoci: Ardito, Villa Glori, Mentana, Balilla, Damiano, Edda, Fanfulla, Tevere, Apulia precoce, Littorio, Luigi Rizza, Roma, T. D. (Tiriamio Diritto), Eia, Alalà, Bruno, Balbo, Ausonia, Comandante Baudi, Comandante Novaro, Anna Migliori, Impero I, Autarchia, Marchetti 114, Pieve, Quaderna, Riale, Reno, San Giorgio, Donna Rachele, Lauro Bassi, Tezio.

Grani duri: Dauno III, Dauno IV, Cappelli, Aziziah 17-45, Aziziah 302, Garigliano, Sabaudia, Russello 3, 9, 7.

Biologia del grano. Nel ciclo vegetativo del grano si distinguono quattro fasi.

1. **GERMINAZIONE.** Incomincia con il rigonfiamento della cariosside e termina con la comparsa della prima foglia. Attraverso la lacerazione del pericarpio appaiono prima una e poi altre due radici primarie, alle quali ne possono far seguito altre due o più, che tutte insieme costituiscono l'apparato radicale embrionale. Subito dopo la comparsa della prima radichetta, si sviluppa la piumetta che si avvanza verso la superficie del terreno, perforandolo con l'aiuto della guaina della piumetta (*coleoptile*), attraverso la quale appare la prima foglia, segnando la fine di questa fase. Quando il seme è posto ad una certa profondità, il nodo caulinare od apice vegetativo, viene spinto in prossimità della superficie del terreno dallo sviluppo dell'asse epicotile, il quale col suo allungamento favorisce la fuoruscita della piantina. La durata di questa fase varia notevolmente secondo la temperatura; dal periodo normale di 5-10 giorni, può giungere, per le semine tardive effettuate in località molto fredde, anche ad alcune decine di giorni.

Quantunque sia dimostrato che la temperatura limite della vegetazione del grano possa giungere a 3-4° ed anche scendere a 0°, per assicurare una rapida germinazione, è opportuno che la temperatura del suolo non sia inferiore a 10°. L'umidità deve essere conveniente, ma non eccessiva, per evitare un rallentamento dell'attività vegetativa o addirittura la morte per asfissia.

2. **ACCESTIMENTO.** Alla prima foglia seguono altre, che via via sorgono in corrispondenza dei nodi molto ravvicinati posti sopra il nodo caulinare. Quando la piantina presenta tre foglie, si nota alla ascella della prima la presenza di una gemma; quando ne presenta quattro si è formata una nuova gemma alla base della seconda foglia. In tal modo dal primo germoglio hanno origine due fusti secondari, i quali, alla loro volta, possono produrre nuovi germogli (germogli di secondo ordine) e questi ultimi, alla loro volta, ne possono originare degli altri (germogli di terzo ordine) e così via. La pianta assume in tal modo la forma di cespo, con un numero più o meno elevato di fusti. In corrispondenza dei nodi, ove sono inseriti i nuovi fusti, vengono a formarsi dei palchi di radici avventizie, le quali assumono uno sviluppo molto maggiore

Fig. 46. Fig. 47.

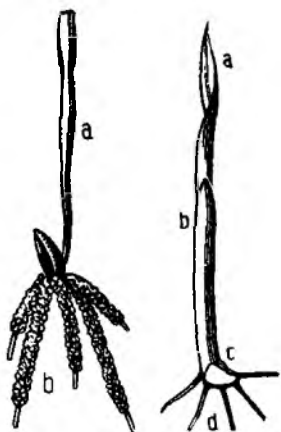
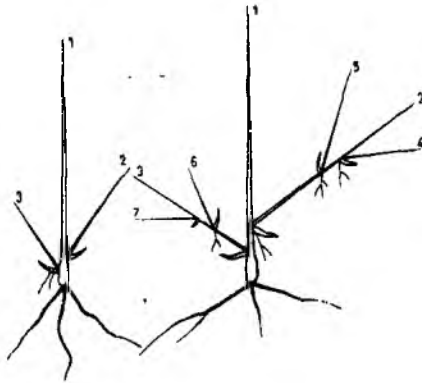


Fig. 46: a) piumetta, b) radici circondate da particelle di terreno. Fig. 47: a) prima foglia; b) c) coleoptile; d) radici seminali.

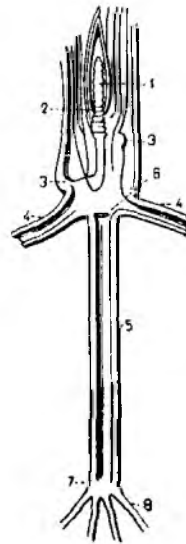
di quelle embrionali e formano il vero apparato radicale della pianta. Per quanto l'attività vegetativa continui, salvo climi molto freddi, anche nell'inverno, si può avere in questo periodo una stasi nell'accestimento, del quale si distinguono perciò due periodi: quello autunnale e quello primaverile. Agli effetti della produzione, l'accestimento autunnale è più importante di quello primaverile, il quale diviene dannoso quando è tardivo, giacchè i germogli sviluppati tardi non raggiungono il completo sviluppo.

Fig. 48.



SCHEMA DELL'ACCESTIMENTO. A sinistra: 1) germoglio principale; 2, 3) germogli laterali; a destra: dai germogli laterali sono spuntati quattro getti 4, 5, 6, 7.

Fig. 49.

PIANTINA DI GRANO
IN MARZO (sez. long.)

- 1) spiga
- 2) nodi del culmo
- 3) radici in formazione
- 4) radici formate
- 5) rizoma
- 6) nodo caulinare
- 7) punto occupato dal seme
- 8) radici embrionali

L'accestimento varia con la specie e con le razze: accestiscono poco i grani duri e quelli turgidi; fra quelli teneri accestiscono poco quelli precoci. Il numero medio dei culmi provvisti di spiga che provengono da una pianta, esprime il *coefficiente, indice o potenzialità di accestimento* della razza. La temperatura ha un'influenza grandissima. L'accestimento autunnale può essere ostacolato dal calore deficiente come anche da quello eccessivo, che può determinare, specialmente nei grani precoci, l'inizio della levata, la quale espone ad un gravissimo pericolo le razze poco resistenti al freddo. La luce, la buona preparazione del terreno, la presenza di sostanze nutritive di pronta assimilabilità, un giusto grado di umidità, nonché le lesioni apportate ai culmi principali, influiscono favorevolmente all'accestimento. Esso aumenta con la maggior distanza fra le piantine; ma se prevale quello primaverile, si ha un ritardo di maturazione e sono temibili i danni delle ruggini e della stretta. La distanza dovrà essere perciò tale da permettere un giusto numero di spighe per m² (investimento); esse dovranno avere uno sviluppo pressoché uniforme ed il loro numero, in rapporto ai caratteri della razza, ed in particolare alla resistenza all'allettamento, dovrà essere di 250-500 spighe per m².

Nella grande coltura il numero delle piante può oscillare fra 150 e 350 per m²: la cifra più bassa corrisponde alle varietà tardive poco resistenti all'allettamento; quella più alta alle razze precoci molto resistenti.

3. LEVATA. Quando si eleva la temperatura dell'aria e del terreno, cessa la produzione dei germogli e incomincia l'allungamento degli internodi (incannatura), in seguito al quale i germogli danno origine ai culmi che portano foglie guainanti e ligulate, disposte in ordine alterno. Tale allungamento procede dagli internodi più bassi a quelli più alti, ed in seguito a ciò, la spiga viene a trovarsi nell'ultima guaina fogliare ingrossata (botticella) dalla quale non tarda ad uscire completamente

(spigatura).

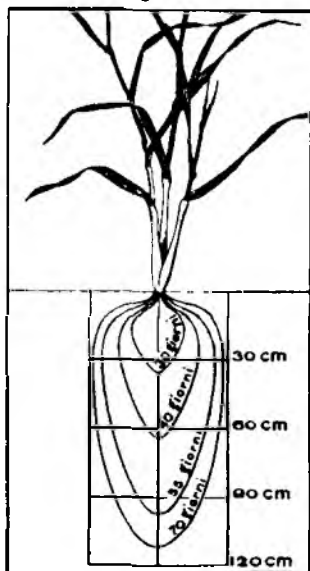
Ad ogni nodo della rachide, esclusi frequentemente quelli basali, corrisponde una spighetta. Il rapporto fra il numero delle spighette moltiplicato per 10 e la lunghezza della spiga in cm, indica la *compattezza* della spiga. Si dicono lasche le spighe quando la densità loro è inferiore a 22, medie quando è compresa fra 22 e 28, dense se fra 28 e 34, molto dense quando è superiore a 34 (Percival). Ogni spighetta è racchiusa da due glume e porta i fiori nei quali si notano tre stami e un ovario monovulvato con due stimmi di aspetto piumoso. Le glumelle interne, sono mutiche, le glumelle esterne terminano con una resta oppure con un mucrone. La fecondazione è cleistogama; eccezionalmente può aversi quella staurogama, che è dimostrata dagli incroci naturali.

Quando la fecondazione è avvenuta, le glumelle si aprono e lasciano uscire gli stami. Ha fine a questo punto l'accrescimento del culmo. Nel periodo della levata si ha il massimo di attività vegetativa. Tenuto conto che

il grano fiorisce a 16°, in questa fase la temperatura dovrebbe elevarsi gradualmente e non subire sbalzi, nè pericolosi ritorni di freddo.

4. MATURAZIONE. Alla fioritura segue il periodo di maturazione, durante il quale l'ovario si sviluppa dando origine al frutto, che è una cariosside più o meno allungata e voluminosa, solcata nel senso longitudinale e villosa all'apice. In questo periodo rallenta il potere di assorbimento delle radici e l'attività elaboratrice delle foglie e si fa attiva la mobilizzazione delle sostanze elaborate verso le cariossidi. Nella maturazione si distinguono quattro fasi (Percival): *maturazione lattea, gialla, piena e di morte*.

Fig. 50.



Aree di terreno occupate successivamente dalle radici del frumento in differenti stati del suo sviluppo

La maturazione lattea si ha quando il granello ha assunto il massimo volume e si lascia facilmente schiacciare dando un liquido lattiginoso, ricco di granuli d'amido. Le varie parti della pianta, ad eccezione delle foglie basali, sono verdi anch'esse. Nella fase di maturazione gialla scompare la clorofilla dei vari organi della pianta; il granello, per quanto si lasci schiacciare, ha un contenuto pastoso e non più lattiginoso. La fine di questa fase corrisponde al periodo più opportuno della mietitura. Al sopraggiungere della maturazione piena, il granello diventa duro ed assume la sua colorazione caratteristica; non si schiaccia facilmente; può essere soltanto intaccato con l'unghia e si stacca con facilità dal rachide. Alla maturazione di morte la paglia diviene dura, fragile e opaca quanto maggiore è il ritardo della raccolta. Le spighe si staccano dal culmo, le cariossidi sono dure, perdono di peso, lucentezza e colore e buona parte di esse può andare perduta. Nel periodo di maturazione la temperatura dovrebbe ulteriormente elevarsi, mantenendosi però non molto al di sopra di 20-21°, che indicano quella appropriata.

Tecnica colturale. Tende alla massima valorizzazione dei tre elementi essenziali di progresso, rappresentati dai lavori, dalle concimazioni e dalle razze elette. È stata ed è oggetto di accurate indagini; specialmente in Italia ha molto progredito ed è in pieno periodo di rinnovamento, sotto l'impulso della « Battaglia del grano ».

La distribuzione della coltura del frumento nell'Italia e nel Mondo dimostra che questo cereale può adattarsi ai climi e terreni più diversi. A questo fine ha essenziale importanza la scelta delle razze.

Avvicendamento. Per quanto le esperienze di Rothamstedt e di Suessola abbiano dimostrato che il grano può essere ripetutamente coltivato sullo stesso appezzamento, in pratica è necessario far precedere questa pianta da colture che rinettano il terreno dalle cattive erbe e lo migliorano dal punto di vista fisico e chimico. Nella coltura estensiva il grano può seguire il prato e il pascolo naturale, oppure il maggese. Nella coltura continua può seguire la pianta da rinnovo, il prato artificiale, il riso ed anche sè stesso. Le migliori condizioni si verificano quando segue una pianta sarchiata che lascia notevole fertilità residua per concimazioni letamiche precedenti, oppure una coltura che aumenta la sostanza organica e particolarmente l'azoto. Quando segue prati artificiali di lunga durata, può praticarsi il ringrano.

Consociazioni. Le consociazioni praticate in passato hanno perduta molta della loro importanza in seguito al miglioramento dell'alimentazione ed al progresso della tecnica colturale. È scomparsa la consociazione con la veccia ed ha una trascurabile importanza quella con la segale (segalata, *meteil*). Le consociazioni tra grani di razza diversa sono suscettibili di aumentare la produzione, purchè siano bene scelte le razze e stabilite le opportune proporzioni. Possono essere praticate per grani dotati di varia resistenza all'allettamento.

Nella tecnica odierna della macinazione e della panificazione, preferendosi grani e farine di tipo determinato, non è possibile, come in passato, ottenere maggiori prezzi dai grani mescolati. Anche la temporanea consociazione con le leguminose foraggere e specialmente con l'erba medica, non è consigliabile ai fini della buona riuscita del prato.

Preparazione del terreno. Le diverse condizioni climatologiche e pedologiche, ed il vario posto che occupa il grano nell'avvicendamento, rendono difficile il dare norme assolute circa il modo di eseguire i lavori di preparazione del terreno. In linea generale questi lavori, insieme a quelli di sistemazione del suolo, devono preparare un buon letto di germinazione, per rendere massima la percentuale delle piante che superano in condizioni favorevoli la prima fase del ciclo biologico; devono creare e mantenere la dovuta sofficità nel terreno, per permettere alle radici, embrionali prima ed avventizie poi, di esplorare il massimo volume di terra. Si consegue così un ottimo punto di partenza nel periodo vegetativo e si conferisce all'apparato radicale una maggior energia di penetrazione e di sviluppo, che gli permette di utilizzare al massimo i lavori profondi eseguiti per il grano, quelli fatti a vantaggio delle colture precedenti e le naturali condizioni fisiche del suolo. Il lavoro principale, compatibilmente alle esigenze della coltura precedente, deve essere il più possibile anticipato ed integrato da lavori secondari destinati a sopprimere le erbe infestanti; deve conferire la struttura glomerulare al terreno e stabilire un contatto uniforme e continuo fra lo strato lavorato e quello sottostante. Le condizioni più favorevoli si riscontrano quando il grano segue una pianta di rinnovo, potendo in questo caso essere sufficiente la lavorazione superficiale con strumenti discissori.

Concimazione. Deve uniformarsi ai caratteri climatici e pedologici dell'ambiente, al posto che la coltura occupa nell'avvicendamento, ai caratteri di razza ed alle esigenze della pianta nelle varie fasi vegetative. Per quanto la concimazione possa, entro certi limiti, compensare le deficienze naturali e colturali di un dato ambiente, la sua azione specifica si accresce col graduale miglioramento delle altre condizioni favorevoli. La concimazione ha aumentato la sua importanza in seguito all'impiego delle razze elette, al perfezionamento dei lavori ed al miglioramento delle rotazioni. Può essere diretta ed indiretta. Però nella tecnica colturale progredita le due forme non sono destinate a sostituirsi reciprocamente, poichè resta alla concimazione diretta il compito non solo di integrare, ma anche di valorizzare la fertilità residua alle colture precedenti. Ciò vale particolarmente per l'azoto, che impiegato giudiziosamente nella concimazione diretta, rende possibili elevati raccolti, mediante una migliore e maggiore utilizzazione della «forza vecchia» (Draghetti). Occorre quindi, soprattutto, costituire, migliorare e mantenere questo substrato fondamentale; e poichè il fattore essenziale è dato dalla sostanza organica, risulta quale funzione diretta e indiretta esplichino le colture foraggere.

Alla stregua della composizione centesimale delle cariossidi (azoto 2, anidride fosforica 0.8, potassa 0.5) e della paglia (azoto 0.5, anidride fosforica 0.2, potassa 0.9) e del rapporto esistente fra il peso della granella e quello dei prodotti secondari, che oscilla intorno 1:1,2 per i grani inallettabili precoci e intorno a 1:2,2 per quelli tardivi, si riscontra che fra le sostanze asportate, il predominio spetta all'azoto quando è basso il rapporto fra granella e paglia; spetta alla potassa nel caso inverso.

Quantunque il concetto statico della fertilità conservi il suo valore per l'elevata quantità di elementi fertilizzanti sottratti al terreno con la coltura intensiva, la concimazione del grano, per raggiungere i suoi obbiettivi tecnici ed economici, deve essere essenzialmente basata su criteri dinamici e biologici, al fine di ottenere, in ogni singola fase vegetativa, la necessaria concordanza fra le disponibilità del terreno ed i bisogni della pianta.

Poichè il terreno, per la sua natura e le precedenti concimazioni, può essere più o meno ricco dei singoli principî nutritivi, il quantitativo di concime da impiegare è sottoposto a notevoli variazioni. Per quanto riguarda la aggiunta della potassa, i risultati discordanti che si sono verificati nella pratica, lungi dal menomare l'importanza di questa concimazione, dimostrano che il mancato effetto utile dipende dalla naturale ricchezza di buona parte dei terreni italiani e dalle laute concimazioni letamiche fatte alle colture precedenti. Indispensabile si presenta la concimazione fosfo-azotata e, per quanto l'anidride fosforica sia asportata in quantità meno rilevante, la necessità della sua aggiunta deve riferirsi al potere assorbente del terreno ed al legame che esiste fra l'assorbimento di essa e quello dell'azoto.

L'azoto è l'elemento dominante in corrispondenza del fabbisogno immediato della pianta; deve trovarsi sotto forma nitrica nel terreno fino dall'inizio dell'attività vegetativa e specialmente quando la pianta stessa lo assorbe in maggior quantità, cioè nel periodo della levata. Poichè la concentrazione di azoto nitrico delle soluzioni circolanti conviene sia massima nel periodo invernale, per scendere poi gradualmente a zero (Tommasi), è necessario che la tecnica colturale assicuri in tempo utile alla pianta la conveniente quantità di nitrati e provveda alla continua reintegrazione del titolo delle soluzioni, che può essere abbassato specialmente dalle piogge che in quel periodo sono generalmente copiose. È necessario perciò che l'apporto dell'azoto nitrico proveniente dalle riserve del terreno o dalle altre concimazioni azotate, non giunga troppo tardi alla pianta, perchè in tal caso, oltre a perdere parte della sua efficacia, può determinare dei fenomeni di perturbazione nell'assorbimento dei principî nutritivi, nella migrazione delle sostanze elaborate, nonché un ritardo nella maturazione, col conseguente pericolo dei danni della stretta e delle ruggini.

Dimostrata l'importanza della vegetazione invernale del grano e dell'assorbimento ed accumulazione dell'azoto nitrico (Draghetti), viene anche dimostrato il valore della concimazione nitrica in questo primo periodo del-

l'attività vegetativa. Resta da stabilire se ed entro quali limiti i nitrati possono essere applicati alla semina (Avanzi) e quali adattamenti deve subire lo spargimento frazionato invernale, introdotto e diffuso dal Gibertini.

L'azione favorevole dell'azoto nitrico nelle prime fasi vegetative della pianta, ha posto in evidenza l'utilità delle lavorazioni e delle sistemazioni del terreno come mezzi atti a facilitare la nitrificazione mediante un'adeguata porosità, ed ha messo in rilievo quanto siano importanti le sarchiature precoci nei terreni compatti, frigidati e compressi dalle piogge.

Non si possono dare indicazioni di valore assoluto circa la quantità di concimi da impiegare. Prescindendo da considerazioni di carattere economico, i concimi fosfatici e potassici trovano dal punto di vista tecnico dei limiti molto elevati nel loro impiego; per quelli azotati questo limite è notevolmente più basso, specialmente se non esiste un conveniente rapporto con gli altri principi nutritivi; giacchè l'azoto può indurre un eccessivo rigoglio nella vegetazione e predisporre le piante all'allettamento, alla stretta ed alle ruggini.

Le quantità mediamente impiegabili nella coltura intensiva per la concimazione diretta, oscillano per ha tra q 1 e 2 per i concimi potassici, fra i quali conviene generalmente il solfato; fra 4 e 8 per i fosfatici, dando di regola la preferenza al perfosfato minerale; fra 1 e 3 per gli azotati. I concimi fosfo-potassici si interrano con i lavori di aratura; quelli azotati si spargono prima della semina od in copertura. Per lo spargimento in copertura si prestano particolarmente i nitrati, il cui impiego è bene sia anticipato specialmente nei terreni aridi. Il loro spargimento deve essere più o meno frazionato secondo le condizioni climatiche e pedologiche, e di regola l'ultima somministrazione non dovrebbe andare oltre la fase di accestimento. I concimi organici conviene siano riservati ad altre colture dell'avvicendamento, ma possono essere impiegati utilmente nei ringrani.

Dall'assorbimento dei nitrati e degli altri composti minerali in proporzioni superiori alla possibilità di immediata utilizzazione, e dall'influenza che questo assorbimento esplica a favore di una maggiore sopravvivenza delle piantine e di una più vigorosa ripresa vegetativa, è derivata la opportunità di mettere a disposizione del modesto apparato radicale del grano dei principi di pronta utilizzazione. Conseguentemente è stata prospettata la utilità di localizzare una parte dei concimi e si sono costruite allo scopo speciali macchine. La concimazione localizzata può entrare nella pratica colturale con l'impiego del fosfato biammonico (100 kg per ha) mescolato al seme ed interrato mediante qualsiasi seminatrice.

Scelta della razza. Ha importanza fondamentale. La diversità di condizioni ambientali porta, di regola ed entro certi limiti, all'impiego di razze diverse per la stessa azienda (v. pag. 185).

Semina del grano. È necessario considerare: l'epoca, le modalità di esecuzione, la quantità di seme, la profondità d'interramento.

1. **EPOCA DI SEMINA.** Varia notevolmente a seconda del clima e della razza. A parità di altre condizioni ambientali e con l'impiego della stessa razza, i due fattori che esplicano maggiore influenza sono la latitudine e l'altitudine; quindi bisogna anticipare nelle regioni settentrionali e specialmente in quelle alpine. Per le razze tardive conviene la semina anticipata; per quelle precoci è consigliabile un conveniente ritardo, per evitare che le piante entrino nella fase di levata prima dei freddi invernali o prima delle recrudescenze primaverili. Non si possono fissare date: soltanto l'osservazione attenta e ripetuta può essere di guida. L'epoca di semina dovrebbe essere tale da permettere che la pianta entri nella fase invernale di prevalente riposo con almeno tre foglie e possibilmente con uno o due germogli ascellari.

2. **MODALITÀ DI SEMINA.** Il progresso della tecnica colturale ha pressochè abolita la semina a spaglio, che viene praticata soltanto in terreni di accesso difficile e in condizioni eccezionalmente sfavorevoli dovute ad avversità stagionali. Viene invece adottata quella a righe, secondo diversi sistemi che mirano tutti ad avere per ciascuna razza il conveniente numero di spighe ben sviluppate per m². Tenuto conto del diverso coefficiente di accestimento e del portamento delle piante, la distanza fra le *righe semplici* può oscillare fra 15-18 cm per le razze precoci, resistenti all'allettamento, e raggiungere 20-25 cm per le razze che maturano in epoca normale o tardiva. Per le *righe abbinata*, le distanze possono oscillare intorno 8 × 24; per quelle *ternate*, da dei massimi di cm 9 fra le righe e 45 fra le terne (Ferraguti), si può scendere utilmente anche a meno di cm 8 fra le righe ed a circa cm 32 fra le terne. Esistono speciali macchine per la semina a nastro, la quale, specialmente nelle zone montane, può anche essere eseguita con un estirpatore munito di corpi rinalzatori. Nessuna importanza pratica ha ormai il *trapianto*.

3. **QUANTITÀ DI SEME.** Varia notevolmente secondo la germinabilità e l'energia germinativa, l'epoca di semina, la natura e la preparazione del terreno, i caratteri di razza, con particolare riguardo al coefficiente di accestimento ed alla grossezza del seme. Può essere di guida la seguente formula:

$$Q = \frac{N \times 10.000}{a \times q \times n}$$

dove *N* rappresenta il numero di spighe per m² che si desidera, *a* il coefficiente di riduzione per fallanze nella nascita o nello sviluppo delle piante, *q* il coefficiente di accestimento, *n* il numero di cariossidi che entrano in un Kg di seme.

Esempi tipici (S. Michele all'Adige 1934):

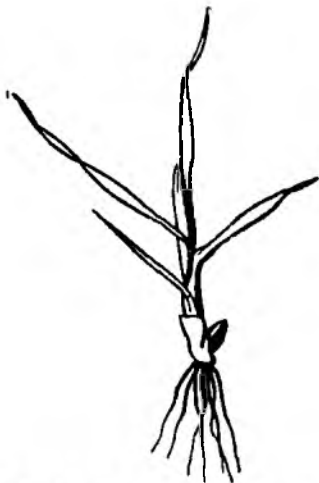
$$\text{Gent. rosso} \times \text{Noè 46 fam. 9} : Q = \frac{300 \times 10.000}{0,6 \times 1,8 \times 17.000} = \text{Kg. 163}$$

$$\text{Damiano} \dots\dots\dots Q = \frac{500 \times 10.000}{0,6 \times 1,4 \times 29.600} = \text{Kg. 201}$$

In generale si impiega una quantità troppo scarsa di seme. Le semine fitte sono preferibili a quelle rade, giacchè a queste si accoppia l'accestimento tardivo con la conseguente produzione di culmi e di spighe molto difformi.

4. PROFONDITÀ D'INTERRAMENTO. Deve variare fra 3 e 5 cm e tendere al minimo per i grani a cariosside piccola e per i terreni compatti. A profondità maggiore, la piantina può ritardare il suo sviluppo e crescere stentata; talvolta può esaurire le riserve del seme e non arrivare a compiere la fase di nascita. Per evitare che parte dei semi rimanga scoperta e che le piantine restino scalzate con l'assessamento del terreno, è opportuno effettuare una rullatura prima della semina.

Fig. 51.



Piantina di grano bene sviluppata

I ventilatori dividono i semi secondo il peso specifico. A questo scopo può servire l'immersione in liquidi di una certa densità (es. soluzioni di nitrato). È esagerato attribuire soverchia importanza ai fattori ambientali ove sono maturati i semi (semi originari), ma non si deve negare ad essi un certo valore. Sembra accertata un'influenza favorevole dei semi provenienti da località montane e collinari bene esposte. Conviene impiegare i semi dell'ultimo raccolto.

Le cariossidi del frumento, prima dell'impiego, vengono sottoposte a trattamenti per prevenire lo sviluppo di malattie ed aumentare l'energia germinativa. Con l'immersione per 5 minuti in acqua riscaldata a 54-55° si evitano i danni del carbone ai quali vanno soggette talune varietà tardive. Il trattamento con polvere Caffaro (300-500 gr per q) è indispensabile per combattere la carie: può essere fatto utilmente anche molto tempo prima dell'uso del seme.

Operazioni culturali. 1. RULLATURA. Nei climi freddi giova ad avviare ai danni prodotti all'apparato radicale dal sollevamento del terreno in seguito a

zate con l'assessamento del terreno, è opportuno effettuare una rullatura prima della semina.

Si giudica della conveniente profondità, osservando le piantine quando sono entrate nella fase di accestimento: se esse hanno l'epicotile più lungo di 1 cm, l'interramento è stato eccessivo. Le piante meglio sviluppate presentano l'epicotile ridottissimo o nullo.

Nei terreni aridi è conveniente disporre i semi sul fondo dei solchetti aperti dalle seminatrici: tali solchetti si riempiono dopo l'inverno con l'ercpicatura.

5. SCELTA E PREPARAZIONE DEL SEME. Non tutte le cariossidi sono egualmente atte alla riproduzione. Bisogna scegliere quelle più grosse e più pesanti. Servono allo scopo i vagli cernitori che separano i semi secondo la grossezza e li liberano da quelli delle piante infestanti.

gelo-disgelo. È indispensabile nei terreni soffici, specialmente se il grano segue il prato artificiale.

2. **SARCHIATURA.** Provvede all'aereazione del terreno; evita i fenomeni di asfissia, riattiva i processi bio-chimici; facilita la penetrazione dell'acqua e ne ostacola il disperdimento per evaporazione; distrugge le erbe infestanti. Quando la semina è fatta a spaglio, la sarchiatura viene sostituita dall'*erpicatura*, la quale però ha scarsa efficacia nei terreni resi compatti dalle piogge. Può completare efficacemente il lavoro di sarchiatura, giacchè frantuma le croste sollevate dalla zappa e provoca un'utile rincalzatura delle piantine.

3. **RINCALZATURA.** Aumenta la stabilità delle piante, favorisce l'accestimento e la formazione delle radici avventizie. Si effettua di regola contemporaneamente all'ultima sarchiatura e può essere utilmente preceduta da una concimazione in copertura. Nei terreni asciutti può essere eseguita chiudendo i solchetti ove è stato posto il seme; in quelli umidi può effettuarsi aprendo dei solchetti fra le file semplici, oppure fra le coppie di righe binate o ternate. Normalmente basta la leggera rincalzatura prodotta dalla sarchiatura e dall'*erpicatura*.

4. **SCERBATURA.** Consiste nello svelle le erbacce e si effettua allorchè la sarchiatura e l'*erpicatura* non hanno raggiunto gli effetti desiderati.

Erbe infestanti: *Graminacee* (*Sorghum halepense*; *Panicum crus Galli*; *Avena fatua*; *Lolium temulentum*; *Bromus sterilis*); *Gigliacee* (*Ornithogalum umbellatum*; *Muscari comosum*; *Gladiolus segetum*); *Poligonacee* (*Polygonum persicaria*; *Polygonum Convolvulus*; *Rumex Acetosella*; *Rumex Acetosa*; *Rumex crispus*; *Rumex obtusifolius*); *Cariofillee* (*Agrostemma Githago*; *Saponaria Vaccaria*; *Stellaria media*); *Ranunculacee* (Genere *ranunculus*; *Delphinium Consolida*); *Papaveracee* (*Papaver Rhoeas*; *Fumaria officinalis*); *Crocifere* (*Capsella bursa pastoris*; *Lepidium Draba*); *Papilionacee* (*Vicia sepium*; *Vicia sativa*; *Vicia Cracca*; *Lathyrus Aphaca*); *Euphorbiacee* (*Euphorbia elioscopia*; *Euphorbia cyparissias*; *Mercurialis annua*); *Primulacee* (*Anagallis arvensis*); *Ombrellifere* (*Bifora rabians*); *Convolvulacee* (*Convolvulus arvensis*); *Borraginee* (*Symphytum officinale*); *Labiato* (*Glecoma hederacea*); *Scrofulariacee* (*Melampyrum arvense*; pianta semiparassita); *Campanulacee* (*Specularia Speculum Veneris*); *Compositae* (*Centaurea Cyanus*; *Senecio vulgaris*; *Chrysanthemum Leucanthaemum*; *Cirsium arvense*; *Tussilago Farfara*, ecc.).

Contro le erbe infestanti è stato suggerito l'impiego di liquidi corrosivi (soluzioni di solfato di rame, di solfato di ferro, di acido solforico, ecc.), ma tali trattamenti non risultano efficaci per tutte le specie, sono costosi e possono agire sfavorevolmente sul terreno; perciò la sarchiatura e la scerbatura soltanto servono alla loro distruzione. Importante è la lotta preventiva, che può essere fatta specialmente con accurati lavori, buone sistemazioni di terreno, nonché con appropriati avvicendamenti.

5. **CONCIMAZIONI IN COPERTURA.** Si fanno con concimi azotati e particolarmente con azoto nitrico. Vanno eseguite in dosi moderate e in epoca anticipata. Dopo l'inizio della levata, possono favorire i danni della *stretta*, specialmente nei climi aridi e per i grani di maturazione tardiva. Talvolta, anzichè stimolare lo sviluppo, si rende necessario contenerlo; giacchè le piante a causa della ricchezza del terreno, delle esuberanti concimazioni azotate e dell'andamento stagionale, possono assumere un *eccessivo rigoglio* vegetativo ed essere predisposte all'allettamento. Se il fenomeno è molto accentuato e se la semina è stata fatta a spaglio, oppure a righe molto fitte, può convenire sfollare la vegetazione con una sarchiatura; se non è molto intenso, è sufficiente la cimatura degli apici delle foglie. In questo modo si può evitare l'allettamento che è specialmente pericoloso e dannoso nel periodo compreso fra l'inizio della emissione della spiga e il principio della granigione. La pianta reagisce colla ginocchiatura degli internodi che si trovano nella fase di accrescimento, ma è esposta ai disturbi di nutrizione; è sottoposta alle *ruggini*; corre il pericolo di essere sopraffatta dalle erbe infestanti, ritarda nella maturazione ed esige maggiori spese di raccolta.

6. **IRRIGAZIONE.** È raramente praticata; può predisporre le piante ai danni delle *ruggini* e conferire alle cariossidi dei grani duri una frattura semi-cornea. In caso di necessità può dare ottimi risultati.

Raccolta. L'epoca più opportuna cade alla fine della maturazione gialla. È nocivo fare essiccare il grano disteso sul campo. Quando è asciutto si raccoglie in mucchi (capannelle, crocette, ecc.), nei quali la massima parte delle spighe è al riparo dall'acqua e dal sole. In queste condizioni il grano compie la sua maturazione e le cariossidi aumentano di peso in seguito alla migrazione dei materiali contenuti nella paglia (Nowacki, Avanzi). La raccolta anticipata è necessaria per i grani colpiti da ruggine, è utile per quelli che tendono a sgranare. I grani destinati alla riproduzione si mietono a maturazione piena, sempre che questa non sia contrastata da malattie e da avversità.

È opportuno recidere i culmi rasente a terra il più possibile. Il grano viene poi abbigato e successivamente trebbiato: fra la mietitura e la trebbiatura è opportuno corra un certo periodo di tempo (10-12 giorni); un lungo intervallo potrebbe esporre le cariossidi ai danni della *tignola*.

La produzione, in rapporto alle condizioni fisiche ed economiche dell'azienda, oscilla entro limiti grandissimi. Si sono controllate delle produzioni massime di oltre 70 q di granella per ha, e sono abbastanza frequenti le produzioni superiori ai 40 q; anche la media generale è notevolmente aumentata in seguito alla « Battaglia del grano »; ma molte sono ancora le provincie nelle quali la produzione media può essere notevolmente migliorata. I prodotti unitari vanno considerati in rapporto alle zone, alla località ove sono conseguiti ed ai sistemi colturali adottati.

Per giudicare l'effetto della « Battaglia del grano » valgono i seguenti dati di produzione media per ha:

Produzione media del sessennio prebellico (1909-1914)	q	10.4
» » » I sessennio della « Battaglia del grano »	»	12.6
» » » II sessennio della « Battaglia del grano »	»	14.5
» » » 1938	»	16.1

Come pure è da ricordare che la media importazione annua di frumento, che nel decennio anteriore alla guerra fu di 13 milioni di q, nel quadriennio anteriore alla « Battaglia del grano » era raddoppiata.

Le cariossidi rappresentano il prodotto principale, la paglia quello secondario che ha notevole importanza specie nelle zone collinari e in genere in quelle ove fanno difetto i foraggi e le lettiere. Il rapporto fra la granella e la paglia varia secondo le razze, l'ambiente, l'andamento stagionale e le concimazioni. Da minimi di 1:1- 1:1,5 per gli inallettabili precoci, si sale a 1:2,5- 1:3 per i grani di maturazione normale o tardiva. In annate di *stretta*, i rapporti aumentano, tanto da raggiungere e superare quello di 1:4. La pula proveniente dai grani mutici viene utilmente impiegata nell'alimentazione del bestiame. La paglia viene conservata all'aperto in biche o pagliai; se pressata può essere posta nei fienili e prestarsi al trasporto.

Trebbiatura. Questa operazione deve essere eseguita quando il grano è ben stagionato. L'agricoltore dovrà sorvegliare il perfetto funzionamento della trebbiatrice al fine di ottenere un prodotto per quanto possibile immune da difetti, dei quali i più comuni sono: a) cariossidi *vestite*, detriti di paglia ed altri materiali leggeri o voluminosi che contribuiscono a far diminuire sensibilmente il peso ettolitrico; b) grano *rotto* che nella pulitura viene eliminato dai selezionatori ed è considerato come *granotto* o scarto di grano; c) *corpi estranei* che possono essere eliminati dal funzionamento del buratto applicato alla trebbiatrice.

Conservazione ed utilizzazione delle cariossidi. PESO SPECIFICO. La conservazione è grandemente influenzata dal grado di secchezza delle cariossidi, perciò riesce tanto più facile quanto minore è l'umidità, la quale normalmente oscilla fra 12 e 14. Prima di essere poste nei granai e nei sili, le cariossidi dovranno essere essiccate al sole, se per macina, all'ombra se destinate alla riproduzione.

Nella cariosside si distinguono le seguenti parti:

carios- side	pericarpo	epicarpo	1.5	} 15	} 100
		mesocarpo	3.5		
		endocarpo	10.0		
	mandorla (seme)	strato aleuronico	8.5	} 85	
		albume	75.0		
		embrione	1.5		

I rapporti fra le singole parti variano secondo la razza, la forma, la grossezza delle cariossidi, le condizioni nelle quali si è verificata la maturazione, ecc.

Il pericarpo con la macinazione dà luogo alla *crusca*; il seme produce la *farina*, ma la resa reale è inferiore a quella teorica perchè riesce difficile staccare lo strato aleuronico dall'endocarpo.

Lo strato aleuronico e l'embrione contengono delle sostanze azotate ricche di fosforo (fitina). L'albume è formato da cellule poliedriche contenenti il *glutine*, che è costituito da quella parte (85 % circa) di sostanza azotata che rimane impastando la farina sotto un fine getto di acqua. Componenti principali: la *gliadina* e la *glutenina*. Il glutine forma una specie di rete che racchiude i granuli d'amido. La parte periferica dell'albume contiene più glutine e meno amido. Il quantitativo di glutine è minore per i grani teneri (8 ÷ 12 %) e maggiore per quelli duri (15 % ed oltre). Il glutine dei grani duri è diverso da quello dei grani teneri, per il diverso rapporto che esiste fra i costituenti principali di esso (predomina la *glutenina*).

I grani teneri sono destinati particolarmente alla panificazione; quelli duri alla fabbricazione delle paste. Si distinguono talvolta anche i grani semi-duri, i caratteri dei quali stanno in rapporto alle condizioni ambientali che si sono verificate durante la maturazione.

Con ottime granigioni e bassa percentuale di umidità, si possono avere cariossidi di *peso specifico* oscillante intorno a 81-82; cattive granigioni o forte umidità abbassano il *peso specifico* anche al di sotto di 70.

A parità di razza, la resa di farina dipende specialmente dal *peso specifico* e dal sistema di macinazione. Con l'alta macinazione graduale a cilindri si ottiene il massimo sfruttamento e si ha una quantità di farina che si avvicina al valore del *peso specifico*. Nell'alta macinazione si distinguono le seguenti lavorazioni preliminari: *vagliatura* con la quale il grano si separa dai corpi e semi estranei, si pulisce a secco e si ripartisce secondo la *grossezza*; *lavaggio*, *essiccamento*, *condizionamento* e *riposo*, che servono a liberare il grano dai corpi estranei sfuggiti alla *vagliatura*, poi ad asciugarlo e successivamente dar modo alla umidità di penetrare nell'interno; *spuntatura* e *brillatura* con le quali il grano subisce uno sfregamento su smeriglio e una spazzolatura, perdendo così l'epicarpo e il germe. Si procede poi alla *macinazione vera e propria*, che comprende successive operazioni di macina e di rimacina combinate con staccature. Si ottengono così farine di diversa qualità, per le quali la legge stabilisce determinati limiti per il contenuto di acqua, cenere, cellulosa e glutine.

Per il giudizio sulle qualità panificabili si sono intraprese ricerche sulla natura ed affinità dei gruppi enzimatici (Pratolongo, Salto, Rotini e Fabris); si sono effettuate prove di chimica colloidale (Berliner) e di chimica biologica (Pelshenke); inoltre, partendo da principi di ordine generale, stabiliti da Hancocksky, si sono costruiti apparecchi che determinano i coefficienti di assorbimento d'acqua, di tenacità, di elasticità, e di stabilità di un dato impasto

(*pneumodinometro* Borasio-De Rege, *estensimetro* di Chopin, *farinografo* e *fermentografo* di Brabender, *ergometro* di Issoglio, ecc.).

Avversità. 1. METEORICHE. La resistenza al freddo varia a seconda delle fasi vegetative, delle condizioni di terreno e delle razze. Il gelo può produrre la morte delle piantine o determinare delle lesioni che le predispongono all'attacco di malattie (*mal del piede*); il gelo e disgelo lede le radici e solleva le piante facendole perire (rullatura). I freddi tardivi possono determinare la morte dei culmi principali e talvolta dell'intera pianta. Le nebbie indeboliscono le piante e le predispongono alle malattie crittogamiche, delle quali favoriscono lo sviluppo. Le piogge insistenti sono dannose, specialmente ove fa difetto la sistemazione dei terreni: rendono difficili ed imperfetti i lavori di preparazione, ostacolano le semine, rendono cattive le nascite, predispongono le piante all'allettamento ed alle malattie, sono causa di irregolare fecondazione, possono produrre la germinazione nei covoni. La grandine danneggia le piante specialmente nella fase di emissione della spiga (spighe uncinata) e in quella di maturazione. L'allettamento si previene con la semina di varietà resistenti ed una buona tecnica colturale. Nel periodo che precede la maturazione, l'alta temperatura, i venti caldi e quelli secchi, nonchè la siccità, producono la stretta.

2. PARASSITI VEGETALI. Le piantine coperte dalla neve, possono essere colpite dal *Fusarium nivale*. Sul fusto si possono riscontrare: l'*Ophiobolus graminis*, l'*Ophiobolus herpotricus*, la *Leptosphaeria herpotrichoides* che provocano il mal del piede; la nebbia, *Erysiphe graminis*; la ruggine lineare del grano, *Puccinia graminis*, e la ruggine striata, *P. glumarum*, nonchè altri funghi minori, come la *Pleospora infectoria* che provoca l'annerimento dei culmi, l'*Helminthosporium sativum*. Crittogame che danneggiano le foglie: il nero dei cereali, *Sphaerella Tulasnei*; le septorie, *Septoria tritici* e *S. graminum*; la ruggine bruna, *Puccinia triticina*.

La spiga è molto danneggiata dalle ruggini; dal carbone (*Ustilago tritici*) e dalla nebbia; danni minori provocano la peronospora, *Schlerospora macrospora*, la golpe bianca, *Gibberella Saubinetii*, la *Dilophia graminis*; ecc. Non rari sulla spiga sono gli sclerozi della segale cornuta, *Claviceps purpurea*. Le cariossidi infine sono colpite dalla carie dovuta al parassitismo della *Tilletia tritici* e *Tilletia laevis*.

3. PARASSITI ANIMALI. Il seme appena affidato al terreno può essere decimato dai topi ed arvicole, dai passerì e da numerosi altri uccelli nonchè dalla formica raccoglitrice, *Aphaenogaster barbara*. La radice può essere distrutta dalle larve del maggiolino, *Melolontha melolontha* e del gramignolo, *Cebrius gigas*; dal grillotalpa, *Gryllotalpa Gryllotalpa*; dalle larve del bibio ortolano, *Bibio hortolanus*; dalla tipula erbaioia, *Tipula oleracea*; viene punta dagli afidi, *Pentaphis trivialis* e *Schizoneura corni*. Vivono nell'interno del culmo le

larve del cloropo, *Clorops taeniopa*; della cecidomia distruggitrice, *Majetiola destructor*; dal cefo, *Cephus pygmaeus*.

Gli elateridi, *Agriotes lineatus*, *A. obscurus*, *A. pilosus*, e lo zabro, *Zabrus tenebrioides*, attaccano il colletto e minano la base del culmo; le larve delle nottue e quelle di numerosi altri Lepidotteri, lo rodono esternamente. Sulla foglia sono frequentissime le erosioni dello sminturide, *Sminthurus viridis* e della criocera, *Lema melanopa*; si notano altresì punture della tossotera o afide del grano, *Toxoptera graminum*.

Numerosi sono i parassiti della spiga: la cecidomia del grano, *Contarinia tritici*, distrugge gli ovari; le cimici, *Aelia acuminata*, *Odontotarsus graminicus*, *Odontotarsus nigricornis*, provocano con le loro punture danni gravi; dannosi sono pure il pidocchio, *Macrosiphon granaria*, i tripidi, *Limothrips cerealium*, *Aptinothrips rufa*, e il mozzaspighe, *Calamobius filum*.

La cariosside viene rosa, ancora tenera, dalle larve della cecidomia; nel granaio è soggetta agli attacchi delle larve delle tignole, *Sitotroga cerealella* e *Tinea granella* e del punteruolo, *Calandra granaria*.

Tecnologia dell'ammasso del grano. Le operazioni di ammasso del grano si susseguono nel seguente ordine: a) operazioni complementari della trebbiatura; b) eventuale immagazzinamento e conservazione presso il produttore; c) consegna all'ammasso e campionamento; d) analisi del campione; e) determinazione del prezzo unitario.

Operazioni complementari della trebbiatura. Possono rendersi necessarie per facilitare la conservazione del prodotto e per liberare la granella dai semi e dai corpi estranei, nonché da quelli vestiti e da quelli rotti (soleggiamento, ventilazione, vagliatura).

Immagazzinamento. Generalmente il grano viene subito avviato agli ammassi, quando non ne venga disposta la consegna direttamente ai molini per conto dell'ammasso. Si può verificare il caso di produttori che preferiscono tenere presso di loro il prodotto al fine di ottenere una più completa stagionatura che porta naturalmente un miglioramento al condizionamento generale della merce. Occorre però che i magazzini utilizzati siano sani, perfettamente asciutti, ben ventilati ed immuni da parassiti. Il grano dovrà essere disposto in strati di altezza non superiore a 60-70 cm, quando si presenti in condizioni normali e di 40-50 cm, se per l'andamento stagionale contenga una percentuale di umidità più elevata. Dovranno inoltre praticarsi frequenti paleggiature.

Consegna all'ammasso e campionamento. Per il conferimento del grano all'ammasso il produttore dovrà attenersi alle norme indicate nell'avviso di consegna od alle disposizioni impartite dall'Ente ammassatore. La consegna dovrà essere fatta in sacchi quintalati e si dovrà aver cura che il campionamento della partita venga eseguito in modo regolare, prelevando cioè un piccolo ed identico quantitativo da ogni sacco, formandone quindi il campione

di massa dal quale, dopo che sarà stato ben miscelato, si ricaveranno tanto il campione che dovrà essere sottoposto all'analisi, quanto le copie che, suggelate dalle parti, rimarranno per gli eventuali controlli.

Analisi del campione. L'analisi del campione serve a stabilire le caratteristiche per la determinazione del prezzo della partita. Nell'effettuare le relative analisi si accerteranno: condizionamento, peso per hl, impurità, percentuale di umidità, varietà, e, per i grani duri, anche la percentuale di bianconati o degenerazione della vitrosità.

CONDIZIONAMENTO. È il complesso delle condizioni generali del grano e può essere: ottimo, normale, cattivo. I difetti di condizionamento più gravi sono: le alterazioni dovute a *muffe*, i cui miceli, penetrando nella parte farinosa della cariosside, rendono le farine scure, col caratteristico odore disgustoso; il grano *cotto* conseguente ad un processo di fermentazione e forte riscaldamento subito dalla merce, il quale produce farine sensibilmente amare; l'*eccessiva umidità* che rende il grano poco conservabile e di macinazione difficoltosa; la *carie* perchè produce farine, semolini e semole scure e perciò deprezzate; il grano *tarlato* dal punteruolo, quando però è in percentuale rilevante (1).

PESO PER ETTOLITRO. È il dato riconosciuto come base per la determinazione del prezzo del grano. Il peso ettolitrico viene comunemente stabilito a mezzo delle bilancie pesa-grano Schopper, o tipo Schopper, della capacità di 1/4 di litro, raramente di 20 litri, sul grano in natura, contenente cioè tutte le sue impurità. La prima condizione affinché il peso possa risultare esatto è che la determinazione venga effettuata seguendo scrupolosamente le norme fissate dall'Istituto internazionale dei pesi e misure e cioè: altezza di caduta del grano nel tubo di carico sovrastante il recipiente della bilancia 4 cm, per la bilancia da 1/4 di litro, nel tempo di 8 secondi; 4 cm, nel tempo di 12 secondi, per la bilancia da 1 litro, con caduta continua e regolarmente uniforme. L'operatore deve acquistare molta esperienza nel maneggio della bilancia ed eseguire tutte le operazioni sempre con la massima attenzione. Sono spesso inevitabili alcune impercettibili differenze nel versamento del grano, le quali danno origine a variazioni di risultato fra le diverse pesate: sarà pertanto sempre conveniente ripetere diverse volte le prove di pesatura, ricavando quindi la media dei risultati. Per eliminare il coefficiente di errore che può essere causato dalle inevitabili involontarie imprecisioni dell'operatore, sono state costruite delle apposite tramoggette che regolano la caduta del grano nel tubo di carico della bilancia, in modo che il risultato corrisponda a quello ottenuto da una perfetta pesatura eseguita a mano. Dato che con questi apparecchi la caduta del grano non è più parabolica, ma perpendicolare, il tempo impiegato nella caduta stessa viene notevolmente diminuito (circa 5 secondi per la bilan-

(1) Questo condizionamento non è da confondersi con quello che viene effettuato presso i molini, il quale serve a migliorare la qualità del glutine.

cia da 1/4 di litro), altrimenti si verrebbe ad ottenere un peso sensibilmente superiore.

Oltre l'umidità (che deprime il peso dell'hl di granella), è causa di variazioni la presenza di corpi estranei più o meno pesanti e voluminosi, per le modifiche che provocano nell'assestamento del grano nel cilindro della bilancia.

IMPURITÀ. Per la valutazione, ai fini degli abbuoni da praticare, i corpi estranei vengono suddivisi in: *farinosi* (segale, orzo ed avena domestica); *non farinosi utilizzabili* (veccia) e *non farinosi inutilizzabili* (avena fatua, semi estranei diversi e materiale inerte). La selezione deve essere eseguita sopra un campione non inferiore a 100 grammi. Mediante apposita serie di setaccini si esegue una prima sommaria selezione che deve sempre ultimarsi a mano, pesando quindi le diverse risultanze con bilancia di precisione.

PERCENTUALE DI UMIDITÀ. Viene determinata mediante stufette che derivano dalla stufa di Gay-Lussac, modificata per il riscaldamento elettrico, con regolazione automatica. Questo tipo ha però lo svantaggio di potere eseguire soltanto un numero limitato di analisi in un tempo eccessivamente lungo (circa 5 ore). Sono in uso apparecchi automatici che consentono di eseguire fino a 10 prove all'ora.

VARIETÀ DEL GRANO. Nei grani duri sono sempre contenute percentuali più o meno rilevanti di cariossidi le quali, anzichè avere frattura ambracea, si presentano o completamente bianconate (*pinto*), o con macchie bianche più o meno estese (*ricellato*), o semidure (*attenerito* o *azimato*), o tenere. Per la determinazione di queste percentuali si usano apparecchi tagliagranò o *farinotomi*, ma i dati da essi forniti non sono attendibili in quanto, oltre a localizzare l'indagine alla superficie di frattura, segnano soltanto le percentuali numeriche invece di quelle in peso che si richiedono. Migliori sono gli apparecchi a rifrazione che permettono di valutare sia l'entità delle macchie di bianconatura, che il grado di durezza dei grani, anche dei teneri. Però la determinazione veramente esatta delle percentuali di bianconatura si ha soltanto procedendo alla selezione a mano di un sufficiente quantitativo di campione (almeno di 100 grammi), dal quale siano preventivamente state sottratte tutte le impurità.

Determinazione del prezzo unitario. In base ai dati ottenuti con l'analisi del campione, riportandoli ai conteggi stabiliti dalle apposite tabelle di valutazione, viene infine determinato il prezzo a quintale da corrispondere alla partita consegnata all'ammasso.

Segale (*Secale cereale*, L.).

Caratteri botanici e varietà. *Graminacea* monocotiledone originaria forse dell'Asia occidentale e centrale. Ha nascita più pronta del grano (temp. minima di germ. 1-2°); le prime foglie sono avvolte a spira e rossastre; accestisce meno del grano ed entra nella fase di spigatura in epoca

anteriore ai grani precoci; tarda a fiorire ed a maturare. Culmi alti e flessibili, foglie meno ampie di quelle del grano con ligula corta munita di piccoli denti triangolari; colore della pianta verde-glaucoso; spiga lunga, complessa; spiglette con due fiori fertili; glume strette, carenate, glabre; glumelle esterne aristate; antere grandi, sporgenti alla deiscenza; cariossidi allungate, grigio-verdognole o chiare, parzialmente rinchiusi dalle glumelle. La fecondazione è generalmente staurogama, ma può aver luogo fra fiori della stessa pianta e della medesima spiga.

Le varietà si distinguono in autunnali e primaverili; le prime più importanti. Predominano le varietà locali; quelle importate dall'estero sono dotate di buona produttività, ma più tardive. L'Istituto di cerealicoltura di Bologna, con l'ibridazione fra una razza tratta da una varietà impura nostrana (Lago di Vico) e una razza croata (Nada), ha ottenuto la razza *Cinquecento*, precocissima e rustica; la Stazione agraria sperimentale di Bari, con la selezione genealogica di prodotti provenienti dalle Isole Eolie, ha isolato la razza *Vulcano*, resistente alla siccità; la Stazione sperimentale agraria di San Michele all'Adige, con la selezione di materiale eterogeneo, ha ottenuto una razza precoce denominata *Pisana* e una razza di media maturazione denominata *Renon*, capace di alti rendimenti. La selezione delle varietà coltivate in Italia è suscettibile di ulteriori sviluppi. Il Warner considera le seguenti varietà: *S. cereale* var. *vulgare* con spiga semplice giallognola; *S. cereale* var. *vulpinum* con spiga semplice rossastra; *S. cereale* var. *fuscum* con spiga semplice bruna; *S. cereale* var. *duplofuscum* con spiga semplice brunoscura; *S. cereale* var. *monstrosum* con spiga composta. La segale si distingue anche in due sottospecie; *S. cereale typicum* (annua a culmi alti fino a 2 m) e in *S. cereale montanum* (vivace, con culmi bassi, trovati fra i 1000-2000 m nell'Italia merid.).

La segale è coltivata nelle regioni montane, specialmente alpine, nonché nei terreni sabbiosi, poveri, ove tiene il posto del grano, del quale è più rustica, più resistente al freddo e dotata di maggior potere di assorbimento.

Tecnica colturale. Nell'avvicendamento occupa il posto del grano; nelle regioni alpine segue di regola la patata e precede frequentemente il grano saraceno. Preferisce i terreni sciolti, si adatta ai terreni acidi, rifugge dai terreni compatti, specialmente se umidi. La tecnica colturale, simile a quella del grano, è suscettibile di notevoli perfezionamenti, specie in montagna, ove, a causa della concimazione squilibrata (letamica), anche la segale va soggetta all'allettamento. L'epoca di semina dipende dall'ambiente e dalla varietà; di regola precede quella del grano. La quantità di seme varia notevolmente; di norma è poco diversa da quella dei grani precoci.

Raccolta. In Italia si ha una produzione media di circa q 13 per ha. Il prodotto oscilla entro limiti molto ampi: 5-25 q. Il rapporto fra la granella e la paglia è normalmente di 1-2-2,5. Il peso delle cariossidi si aggira intorno a 72 kg per hl. Da farina meno bianca di quella del grano, perchè il

pericarpo si sbriciola con le rimacine. Il pane si conserva meglio di quello del frumento, è però meno digeribile. Le granelle macinate costituiscono un ottimo alimento per il bestiame. La paglia è dura, meno adatta per foraggio e per lettiera di quella del frumento; si presta invece, se la trebbiatura è stata fatta a banco, per coperture, imballaggi, ecc. (V. *piante foraggere*).

Avversità. Sono comprese fra quelle menzionate per il grano; si aggiungono i funghi specializzati più importanti: l'*Urocystis occulta*, carbone del culmo, che colpisce tutta la parte aerea; la *Puccinia dispersa*, ruggine striata, che colpisce specialmente le foglie; la *Tilletia secalis*, carie, che è rara in Italia; la *Claviceps purpurea*, secale cornuta ed il *Fusarium nivale*.

Orzo (Gen. *Hordeum*).

Caratteri botanici e varietà. Presenta culmi bassi, di notevole diametro, poco resistenti; foglie ruvide, corte; ligula munita di denti triangolari e di due grandi orecchiette glabre e incrociate fra loro; spiga con rachide fragile, su ciascun dente della quale sono inserite tre spigchette uniflore; due glume lesiniformi in corrispondenza di ciascuna spigchetta; glumelle esterne aristate, cariossidi vestite o nude, secondo la varietà. La fecondazione è cleistogama o staurogama, secondo le varietà. Si distinguono le seguenti specie principali, che comprendono varietà a cariossidi vestite (di importanza preponderante) ed a cariossidi nude:

H. distichum L.: orzo distico, orzuola o scandella. Ha spiga compressa rettangolare, allungata. Soltanto le spigchette mediane sono fertili.

H. tetrastichum Körn (*H. vulgare* L.; *H. exastichum* inaequale): orzo comune o quadrato. Ha tutte tre le spigchette fertili; le mediane sono opposte all'asse e aderenti ad esso; le altre sono prominenti e conferiscono alla spiga la forma pressochè quadrata.

H. hexastichum L.: orzo esagonale. Spiga corta, tre spigchette fertili, ugualmente disposte e distanziate che danno alla spiga la forma esagonale.

Le varietà che appartengono all'*H. tetrastichum* e all'*H. exastichum*, si distinguono in invernali e primaverili; quelle dell'*H. distichum* sono primaverili e adatte per semine ritardate. Hanno scarsa importanza le specie: *H. zeocritum* L., orzo a ventaglio, con una sola spigchetta fertile, cariossidi vestite e reste a ventaglio; *H. coeleste* L. e *H. trifurcatum* Ser. con tre spigchette fertili e cariossidi nude. Sono tutte primaverili.

Al miglioramento delle varietà si sono dedicati e si dedicano alcuni istituti. Lo Strampelli ha ottenuto il *Raineri*, esastico, da semina autunnale, soprattutto indicato per l'Italia settentrionale e centrale; il *Maraini* esastico da semina autunnale, resistente alla siccità; il *Sirente* esastico da semina autunnale, resistente al freddo intenso; *Avanguardia*, esastico, da semina autunnale, adatto

per le località meridionali; *Alba* ed *Aurora* orzi distici adatti per la malta-zione, ecc.

L'Istituto di cerealicoltura di Bologna ha recentemente isolato e moltiplicato le razze: *Ventitre*, esastica, precocissima; *Venticinque*, esastica, precoce, resistente all'allettamento; *Ventotto*, distica, precocissima, per birreria.

La Stazione sperimentale agraria di Bari, per opera di Conti, ha ottenuto con la selezione genealogica l'*orzo nudo tetrastico 33* e l'*orzo nudo esastico 29* adatto a fornire succedanei del caffè; l'*orzo vestito 3 Bari*, tetrastico, dotato di buona capacità produttiva; *orzo vestito 9*, tetrastico, molto resistente alla siccità; *orzo vestito 340*, esastico, rustico e molto produttivo.

L'orzo è dotato di una grande adattabilità al clima: per il suo ciclo vegetativo più breve di quello degli altri cereali, si presta per le regioni fredde e particolarmente per quelle aride. In Italia è coltivato specialmente in Puglia, in Sicilia e in Sardegna.

Tecnica colturale. Esigente in fatto di terreno e di lavori: preferisce i terreni di medio impasto, non acidi, nè umidi. Occupa normalmente il posto del grano; talvolta (varietà primaverili), quello di una coltura da rinnovo. Nei climi secchi sono più indicate le varietà invernali; nei climi ad inverno mite anche quelle primaverili si prestano alla semina autunno-vernina.

Le coltivazioni italiane sono basate specialmente sulle varietà locali appartenenti nella massima parte all'orzo comune. La tecnica colturale è simile a quella del frumento. Per gli orzi da birra occorre scegliere buoni terreni di montagna e di alta collina, dare la preferenza alle varietà distiche italiane od estere (*Chevalier*, *Primus*, *Principessa di Svalöf*); effettuare una buona concimazione fosfo-potassica per favorire l'accumulo di amido nelle cariossidi; semina fitta, per ostacolare l'accestimento; raccolta a giusta maturazione per evitare eventuali diminuzioni di germinabilità o deterioramenti delle cariossidi; trebbiare con speciali cautele, per non ledere la granella. Gli orzi da birra sono tanto più pregiati quanto più poveri di sostanze azotate; non dovrebbero contenerne più del 10-12 %.

Classificazione degli orzi rispetto al contenuto proteico (*Nowacki*):

<i>orzi finissimi</i>	-	contenuto proteico medio.	..	8.09 %
» <i>fini</i>	-	»	»	.. 8.67 »
» <i>buoni</i>	-	»	»	.. 8.93 »
» <i>correnti</i>	-	»	»	.. 9.78 »
» <i>mediocri</i>	-	»	»	.. 10.24 »

Percentuale di umidità nelle buone partite: 14; germinabilità ottima: 96 % della granella in 72 ore a 18-20°; da rifiutare l'orzo che in tale tempo non dà almeno l'85 % di cariossidi germinate. Impurità più pericolose: granelli rotti o comunque lesi nell'involucro.

Raccolta. La produzione media italiana si aggira sugli 11 q all'ha, ma in condizioni buone si può avere un prodotto triplo. Il rapporto fra la granella e la paglia varia notevolmente: per gli orzi primaverili si aggira intorno a 1 : 1 - 1,25; oscilla intorno a 1 : 2 per gli altri.

È usato largamente come alimento dalle popolazioni indigene dell'Africa settentrionale. Meno adatto alla panificazione della segale, la sua farina, con resa del 50 %, può essere mescolata a quella del grano nella proporzione di 1 : 3. L'orzo brillato (perlato) serve come minestra; quello nudo s'impiega come succedaneo del caffè. Le cariossidi servono per l'alimentazione degli animali e trovano notevole impiego nell'industria della birra, dell'alcole e dell'amido. L'orzo comune è molto importante come coltura intercalare da foraggio fresco (*V. foraggiere*).

Avversità. Sono comprese fra quelle indicate per il grano; si aggiungono i funghi specializzati più importanti. L'*Ustilago hordei*, carbone coperto e l'*Ustilago nuda*, carbone nudo, attaccano e distruggono le spighe, l'*Helmitosporium gramineum* e l'*H. teres* colpiscono le foglie.

Avena (Gen. *Avena*). *Ustilago hordei* 264

Caratteri botanici e varietà. Ha temperatura minima di germinazione superiore di 2° a quella del grano. La prima fogliolina è larga, di colore verde scuro, come le successive. Accostimento notevole o scarso, secondo le varietà, l'epoca di semina e le condizioni ambientali. Culmi di media altezza, di diametro più o meno grande, internodi numerosi, foglie con nervatura mediana accentuata, ligula corta con denti acuti, senza orecchiette, infiorescenze a pannocchia, spiglette con 3-6 fiori, glumelle inferiori mutiche o aristate, glume membranose di varia ampiezza secondo la specie, cariossidi generalmente vestite, in numero di 2-3 per spigletta, seme allungato, appuntito, generalmente coperto da fine peluria.

Lenta nelle prime fasi vitali, sviluppa intensamente in seguito, giungendo, a parità di semina, a maturare prima dei grani normali. Fecondazione cleistogama. Le specie più coltivate sono due, entrambe provviste di glume che sorpassano i fiori: *A. sativa* L. (avena comune) con pannocchia lasca, piramidale, slargata in tutti i sensi; ed *A. orientalis* (avena orientale) con pannocchia stretta, compatta e unilaterale. Hanno limitata importanza: l'*A. nuda* L., l'*A. brevis* Roth; l'*A. strigosa* Schreb.

Numerose sono le varietà coltivate. Si distinguono in autunnali e primaverili: le prime hanno in Italia maggiore importanza; quelle marzuole si impiegano nell'Italia settentrionale, ove sono sensibili i danni del freddo e non sono pericolosi quelli del caldo. Le varietà e razze nella pratica colturale si raggruppano anche secondo il colore che assumono le glumelle alla maturazione (avene bianche, gialle, morelle, nere). Al miglioramento di razza dell'avena si è dedicato il Todaro ottenendo degli importanti risultati con la

selezione di varietà coltivate in Italia o importate dall'estero. Recentemente presso l'Istituto di cerealicoltura di Bologna si sono ottenute le seguenti razze: *Ventotto* (dalla selezione di una varietà di *Lacornia*), rossa, resistente all'allettamento; *Trenta* (dalla selezione di una varietà svizzera), bruna, precoce, resistente all'allettamento; *Trentadue* (dalla selezione di una varietà africana), nera, precoce, resistente all'allettamento.

Tecnica colturale. È pianta rustica; si presta, più della segale, ad essere coltivata nei terreni acidi, di recente bonifica e da poco disboscata o dissodati. Sostituisce il grano nei terreni argillosi, anche se alquanto umidi; si adatta alla coltura estensiva (Maremma, Puglie, ecc.). Dovrebbe tenere nell'avvicendamento il posto del grano; non raramente però segue questo cereale. Nell'Italia centro-meridionale le varietà locali predominano su quelle importate, essendo meno esigenti e generalmente più precoci.

La semina deve essere precoce, tanto per le varietà autunnali che per quelle primaverili. La quantità di seme per ha si aggira intorno a q 1,5. Poiché le cariossidi non maturano contemporaneamente, è necessario scegliere le migliori e le più pesanti (ventilazione, vagliatura, immersione in acqua).

Raccolta. Deve essere anticipata per evitare perdite di granella. La produzione media in Italia è di circa q 12-13 per ha, ma è suscettibile di notevoli aumenti. Il rapporto fra granella, paglia e pula, varia notevolmente: in media oscilla fra 1 : 1,5 : 2. Le cariossidi pesano mediamente 45-55 kg per hl. Servono quasi esclusivamente per l'alimentazione del bestiame. Le glumelle contengono un principio eccitante (*avenina*), indicato per animali sottoposti a lavoro intenso, e particolarmente per gli equini. Le cariossidi denudate e macinate servono anche nell'alimentazione umana specie dei bambini. La paglia e la pula s'impiegano preferibilmente come foraggio.

L'avena, consociata o no, è largamente usata come coltura intercalare da foraggio fresco; talvolta si affiena consociata alle vecce (*v. foraggere*).

Avversità. Sono comprese fra quelle menzionate per il grano (*v. pag. 205*). Si aggiungono i funghi specializzati più importanti: l'*Ustilago avenae*, carbone dell'avena; la *Puccinia coronifera*, ruggine coronata; l'*Helminthosporium avenae* che provoca delle striature sulle foglie e la *Phytophaga avenae*, cecidomia dell'avena.

B) CEREALI ESTIVI-SARCHIATI

Granoturco (*Zea Mays*, L.).

Caratteri botanici. *Graminacea* appartenente alla tribù delle *Tripsacee* (Maydee). Pianta monoica, con radici fibrose molto suddivise e diffuse, distinte in: *primarie* o *temporanee* (provenienti direttamente dall'embrione); *secondarie* o *permanenti* (provenienti dai primi nodi sotterranei); *avventizie* o *aeree*

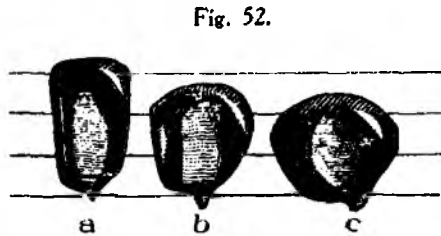
(provenienti dai nodi sopra terra). Stelo unico suddiviso in internodi; talvolta presenta uno o più figli o succhioni (indesiderati nelle nostre varietà); ad ogni nodo porta una foglia costituita da guaina, ligula e lembo; termina in alto con l'infiorescenza maschile (volgar.: *pennacchio*); all'ascella delle foglie nella parte media dello stelo, porta le infiorescenze femminili (volgar.: *pannocchie*). La spiga o pannocchia è formata da un rachide legnoso composto (*tutolo*) su cui sono inserite le cariossidi (sempre in file di numero pari: 8-24). Queste hanno colore giallo-aranciato o rosso-aranciato (varietà nostrane); molto pregiate sono pure le varietà a granella bianca, diffuse in certe plaghe (Estuario veneto, Campania, ecc.). Sviluppo della pianta: 1-3 m di altezza. Ciclo vegetativo: da un minimo di 2 mesi a 5 e più.

Le *classificazioni* sono numerose. Riesce utile riconoscere in *Zea* un genere complesso le cui primitive suddivisioni sono state perdute per fusione in causa dell'ibridazione spontanea. La classificazione più semplice per quanto incompleta è quella di Sturtevant in cui la specie poliformica *Zea Mays* è stata suddivisa in 7 sottospecie (gruppi) rispetto ai caratteri delle granella: a) *Zea Mays tunicata* (grani vestiti di qualsiasi forma e tipo); b) *Zea Mays everta* o granoturchi duri (grano piccolo il cui endosperma è interamente o quasi corneo o vitreo); c) *Zea Mays indurata* o granoturchi semiduri (l'endosperma è costituito da un nucleo interno farinoso racchiuso in uno strato esterno corneo o vitreo); d) *Zea Mays indentata* o granoturchi a dente di cavallo (grano corneo ai lati e farinoso all'interno e sulla corona); e) *Zea Mays amy-lacea* (grano interamente farinoso senza alcuna parte cornea); f) *Zea Mays saccharata* (grano traslucido e raggrinzito in cui è stata perduta la facoltà di trasformare lo zucchero in amido); g) *Zea Mays amyleosaccherata* (grano solo parzialmente ed anormalmente amilaceo).

A ciascuno di questi gruppi corrisponde un sottogruppo a seconda della forma del grano: a) grano più largo che lungo; b) grano tanto largo quanto lungo; c) grano più lungo che largo. Ulteriori suddivisioni si hanno poi in relazione al colore dei grani e ad altri caratteri della spiga e della pianta. Alle 7 sottospecie ne sono state aggiunte altre di secondaria importanza: *Z. M. ramosa* (infiorescenze ramificate); *Z. M. ceratina* (endosperma ceroso); *Z. M. japonica* (foglie striate ornamentali). I granoturchi coltivati in Italia appartengono quasi totalmente alle divisioni *Z. M. everta indurata* e *indentata*.

Varietà e razze italiane. Numerose e commiste; alte e basse; precoci e tardive; a grano piccolo, tondo, vitreo od a grano grosso e largo; piatto o lungo e dentato; a frattura farinosa, vitrea o intermedia (semivitrea); colore variamente acceso dal giallo limoncino al rosso aranciato; o, se bianco, traslucido perlaceo od opaco. Pannocchie lunghe e cilindriche, ingrossate alla base, oppure subconiche o coniche con base larga fino alla forma di pan di zucchero. File di granelli più o meno numerose, regolari, diritte. Le comuni varietà sono esse stesse mescolanze (« popolazioni ») di tipi più o meno imbastarditi.

1. VARIETÀ DA 1° RACCOLTO: i *maggenghi* (sviluppati e tardivi, diffusi nelle terre pingui ed irrigue. Si seminano nella prima metà di maggio e si raccolgono in ott.: maggengone lombardo a grano tondo, Scagliolo o pignolo a grano lungo, rostrato, Giallone friulano, Denti di cavallo); gli *agostani* (meno sviluppati, semiprecoci, adatti alle terre irrigue e alla coltura asciutta purchè non arida. Si seminano in aprile e si raccolgono a fine sett.: Nostrano dell'Isola, Torinese, Giallo di Modano, Pignoletto d'oro, Agostano



TRE GRANI TIPICI: a) scagliolo o pignolo; b) maggengo ed agostano; c) agostano tipo taiolone.

cremonese, Tagliolone di Cremona, Righette varie del Veneto, oltre al Dentato Minnesota ed affini); gli *agostanelli* (bassi e precoci, adatti per semine tardive in terre irrigue e per semine normali in terreni asciutti purchè non aridi. Si raccolgono alla fine di agosto o primi di sett.: Marano vicentino, Gialloncino veronese, Friulotto, Pelà N. 9, Todaro, ecc.); i *cinquantini* e *bragantini* (medio e basso sviluppo ed accentuata precocità. I primi servono per semine anticipate in terre siccitose ma fertili e profonde; gli altri per semine ritardate in coltura asciutta. Si raccolgono verso la fine agosto: Capotico mantovano; Cinquantino di Castelfranco; Barbino di Tortona; Ottofile vari; Bragantini alti friulani). A questo gruppo appartengono molti granoturchi selezionati: dallo Strampelli (Alfredo, Saverio, Luigia, Pioniere, Ideale, Eureka, ecc.); dal Todaro (nani precoci N. 2, 16, 37, ecc.); dal Succi (nano precoce reggiano).

2. VARIETÀ DA 2° RACCOLTO: comprendono diversi cinquantini e bragantini succitati e qualche agostanello (sessantino). Nel Veneto molti di questi tipi (cinquantini) si prestano per seconda semina dopo prato o anche dopo frumento precoce (Nano veronese di sasso; Sesarale di Vicenza; Brachetto dell'Estuario Veneto; Cinquantini della zona compresa tra Vicenza, Padova, Treviso; Bragantini bassi friulani). A questa categoria appartengono i *quarantini* (non ancora ben differenziati) col quale nome in Lombardia si comprendono tutti i granoturchi da 2° raccolto, di qualunque provenienza e sviluppo.

3. GRANOTURCHI BIANCHI: varietà di pregio corrispondenti a ciascuna delle categorie soprannominate. Fra i maggenghi: il *Rostrato bianco*; *Dentati bianchi*; *mais bianchi a grano rotondo*. Fra gli agostani: il *Bianco di Piave*, le *Righette bianche a grano tondo*, *Wisconsin N. 7*, *dentato*, ora chiamato « *Bianco dentato precoce friulano* » (marchio). Si hanno pure agostanelli, cinquantini e quarantini bianchi da 1° e 2° raccolto.

Distinzione delle varietà in rapporto al terreno: 1. PER TERRENI IRRIGUI E RICCHI: *Mastodon* (dentato giallo); *Caragua* (dentato bianco) per foraggio e granello; *Ibridi « Funk » vari* (dentati gialli); *Giallone Friulano* (non dentato giallo);

Scagliolo ibrido bergamasco (dentato giallo); *Centogiorni* (dentato giallo); *Scagliolo 23 A* (non dentato giallo); *Rostrato C. D.* (non dentato giallo); *Nostrano dell'Isola* (non dentato giallo); *Wisconsin* (dentato bianco); *Minnesota* (dentato giallo); *Tagliolone cremonese* (non dentato giallo); *Torinese* (giallo, tondo, vitreo); *Rostrato bianco* (lungo, spinoso, semidentato); *Rostrato giallo* (lungo, spinoso, semidentato); *Bianco di Piave* (tondo opalino).

2. PER TERRENI NON IRRIGUI MA PROFONDI E FRESCI: *Nostrano dell'Isola*; *Isola basso*; *Torinese*; *Tagliolone cremonese*; *Giallo di Modeano*; *Marano*; *Minnesota* (dentato giallo); *Wisconsin* (dentato bianco); *Capotico mantovano*; *Giallo tondo S. Pancrazio*; *Gialloncino friulano*, *Gialloncino veronese*; *Giallone o agostano piacentino*; *Principe Potenziani S.*; *Barbino di Tortona*; *Pela N. 9* Todaro; *Montasico N. 32* Todaro; *Scagliola del Frassine* (giallo, lungo, semidentato); *Righette bianche* (tonde); *Righette gialle* (tonde); *Giallo precoce della Castellana* (tondo); *Nano precoce Succi* (giallo, tondo, semiviteo); *Letizia* (S. M.).

3. PER I TERRENI SICCI: *Nano veronese del Sasso*; *Cinquantino veneto*; *Bragantino friulano*; *Cinquantino cremonese*; *Quarantino lombardo*; *Quarantino Alessandrino*; *Nani precoci Todaro, N. 2, 16, 37*; *Nani precoci Strampelli: Luigia, Alfredo, Saverio, Ideale, Pioniere, Eureka, Elena, Corridoni*; *Ottofile mantovano selez.*; *Prampolini*; *Nano precoce Succi* (tondo, giallo, semiviteo); *cinquantini vari del Veneto* (aranciati, tondi, vitrei); *Quarantino Sacra Famiglia* (giallo, tondo, vitreo); *Trentinello di Pescara*; *Agostano del Molise*; *Precoce di Bagnolo di Firenze*; *Tre nodi di Livorno*; *Tre nodi di Pisa*, ecc.

Tecnica culturale. Pianta d'origine tropicale, il granoturco richiede clima caldo umido con lungo intervallo fra l'ultima gelata primaverile e la prima autunnale. Preferisce i terreni di medio impasto, freschi, profondi, fertili e ricchi di humus. Prospera nelle terre irrigue ben letamate. Molto adatto per il rinnovo, il g. apre generalmente la rotazione; la sua coltura è rinettante; è pianta tipicamente sarchiata. Si consocia con le civaie, la barbabietola da foraggio, la canapa da seme, la saggina o sorgo, la patata, ecc.

Scelta del seme. Dalla pianta madre si scelgono le spighe più sane, robuste e meno alte; scartocciate le pannocchie, si conservano quelle più regolari, prive di forme aberranti, di segni di malattia. Le spighe scelte vanno essiccate al sole o all'aria, sgranate a mano, ed il seme ottenuto conservato in luogo asciutto. Talvolta, stabilito il tipo medio di pianta e di spiga che si preferisce, si usa solo di questo seme, ripetendo per diversi anni tale metodo di scelta (*selezione empirica*). Le sementi incrociate servono ad esaltare la capacità produttiva delle piante, provocando e sfruttando il vigore dell'ibrido. Preparazione: per una varietà, basta in una coltivazione comune castrare (togliere i pennacchi prima che lascino cadere il polline) alcuni individui e su questi scegliere le spighe da seme; nel caso di due varietà diverse, fiorenti

però insieme, si effettua la semina a righe alterne (righe pari una varietà, righe dispari l'altra) e si castrano le piante in tutte le righe pari o dispari a seconda che si sia destinata a portaseme (da castrare) l'una o l'altra delle due varietà. La semente, che si raccoglie solo sulle piante castrate, è certamente incrociata e, seminata l'anno successivo, porta un aumento di produttività che può superare il 10% nel 1° caso ed il 30% nel 2°. Bisogna preparare ogni anno il seme per usarlo nel successivo.

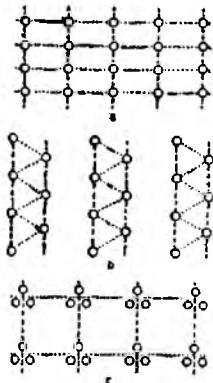
Concimazione. Per il fosforo e l'azoto le esigenze del granoturco sono poco inferiori a quelle del frumento; per la potassa, sensibilmente superiori. Il letame è concime fondamentale (300-500 q ed oltre per ha), ma servono anche i letti dei banchi da seta, il concime umano, le spazzature di città ed i concimi liquidi (orine, colatici) oltre ai sovesci di leguminose. Utili sono pure le concimazioni complete fosfo-potassiche ed azotate (3-5 q di perfosfato; 1-2 di sale potassico; la potassa favorisce la vegetazione, migliora la qualità, il colore e il peso della granella). Per la concimazione azotata aggiungere 2-3 q di azotati, parte prima della semina (calcio-cianamide, solfato ammonico), parte in copertura (nitrato di calcio o di soda). Ottimo per il granoturco è il fosfato biammonico, in ragione di q 2-3 per ha. Nella coltura forzata le sopracitate quantità di concimi si raddoppiano. Riescono molto utili le nitrature in copertura, che precedono immediatamente le zappature e la rincalzatura. Vanno fatte con tempo e piante asciutte, evitando di far cadere il sale sulle foglie o nel cuore delle piante.



Fig. 53.

La castrazione delle piante portaseme per la produzione delle sementi incrociate.

Fig. 54.



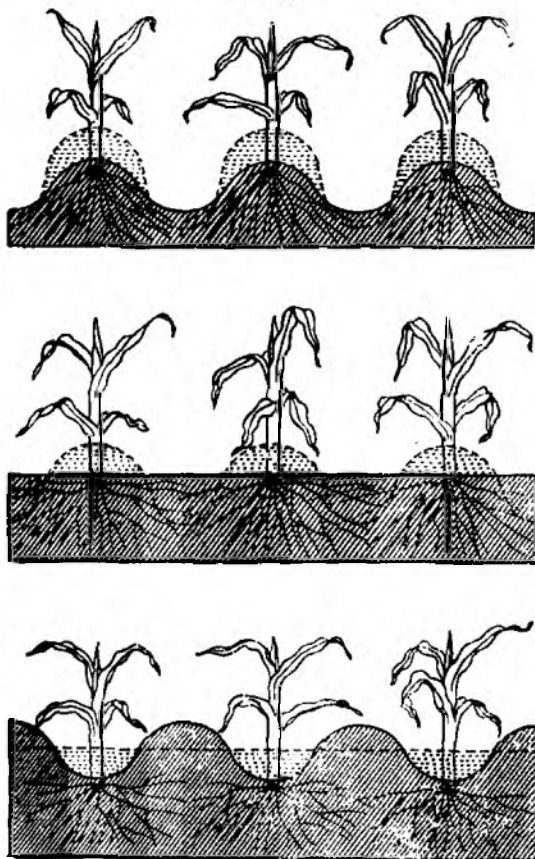
SISTEMI DI SEMINA: a) a file semplici; b) a file binate; c) a cespugli.

La castrazione delle piante portaseme per la produzione delle sementi incrociate.

Lavorazione del terreno e semina. Necessarie le lavorazioni profonde ed accurate, in modo che il terreno possa trattenere la maggiore quantità possibile di acqua. Nelle semine di 2° raccolto, diversi giorni prima dell'aratura, il terreno può essere irrigato per renderlo più lavorabile e per favorire la germinazione del seme, se la stagione corre asciutta. La semina si fa quando la temperatura minima ha

raggiunto i 10-12° (meglio 15°): nella 1ª metà di marzo (Italia meridionale); nella 2ª metà di marzo (Italia centrale e bassa valle padana); nella 1ª metà d'aprile (alta Italia). Le semine di 1° raccolto, specie in terre irrigue, possono protrarsi (alta Italia) fino a metà o fine maggio; ove invece si teme la siccità estiva, conviene anticipare. La semina va eseguita *fitta sulla fila*, salvo diradare poi; in pratica s'arriva ai 50-75 e più kg di seme per ha (teoricamente

Fig. 55.



SISTEMI DI SEMINA RISPETTO AL PROFILO DEL TERRENO (dal l'alto): 1) semina in colmiera; 2) in piano; 3) in fondo al solco. La punteggiatura indica il profilo del terreno dopo la rincalzatura.

basterebbero 15 kg). Si semina a *file semplici* equidistanti (50-100 e più cm); ravvicinate (50-70 cm) nelle terre ricche ed irrigabili distanziate (60-80 cm) in terre asciutte; distanze massime si tengono in terre aride. Si semina a *file abbinate* con bina larga e interbina stretta (40 × 60; 30 × 70 cm) in terreni irrigabili; con bina stretta ed interbina larga (25 × 75; 20 × 80) in terre asciutte. Si può seminare anche a *ciuffi* o *cespugli* (postarelle) disposti in quadrato o rettangolo, ad ogni vertice dei quali si coltivano 3-4 piante ravvicinate o a distanza di 80-90-100 cm, con 2-3-4 piante per postarella da lasciare dopo il diradamento. Questo sistema permette le lavorazioni culturali in entrambi i sensi. Rispetto al profilo del terreno, si semina in *colmiera* (seme in alto, sul colmo o sul ciglio della colmiera; consigliabile in terreni freddi ed umidi o sortumosi); in *piano* (dif-

fusa specialmente in terre irrigue e nella grande coltura; presenta inconvenienti in seguito alla rincalzatura); in *fondo al solco* (atta ai terreni asciutti o siccitosi; permette i lavori superficiali anche dopo la rincalzatura ed evita lesioni alle radici). Si consiglia l'uso di seminatrici speciali.

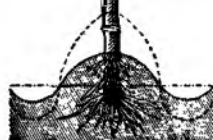
Investimento. Con questo nome si indica il numero e la regolarità di distribuzione delle piante adulte e produttive coltivate per ogni unità di superficie su tutta la coltivazione. Perciò è bene seminare fitto e poi diradare alla distanza necessaria sulla fila, per ottenere (in funzione delle distanze fra le file) il numero voluto di piante per m². Dall'investimento dipende in gran parte il successo. Considerato come *giusta densità*, l'investimento è influenzato dalle condizioni di clima, fertilità, lavorazione, freschezza del terreno, ma soprattutto è legato allo sviluppo normale ed alle esigenze della varietà; considerato come *regolarità* deve essere massimo. L'eccessivo aduggiamento può far *filare* le piante, rendendole in parte sterili, comunque meno produttive od esposte maggiormente ai danni del secco estivo e del vento.

Sarchiature e zappature. Hanno lo scopo di evitare il disperdimento dell'acqua accumulata nel terreno, di romperne la crosta e di distruggere le erbe infestanti; devono essere diligenti e smuovere superficialmente tutto il terreno senza danneggiare le piante e vanno eseguite a mano con la zappa (zappatura) o con sarchielli o con attrezzi trainati (zappe a cavallo, sarchiatrici varie); il numero dipende dall'andamento della stagione; in tutti i casi non devono essere meno di 3 (con la 1^a si scalzano le piantine, con la 2^a si riporta la terra a posto, con la 3^a si rinalza).

Rinoalzatura e scerbatura. La prima operazione apporta parte del terreno dell'interfila sulla fila, addossandolo alle piante; favorisce lo sviluppo delle radici avventizie e sostiene lo stelo; se eccessiva, aumenta la superficie evaporante del terreno e può causare la *recisione di molte radici*. La seconda operazione, eseguita in una o più volte, libera il campo dalle erbacce. Si esegue a mano.

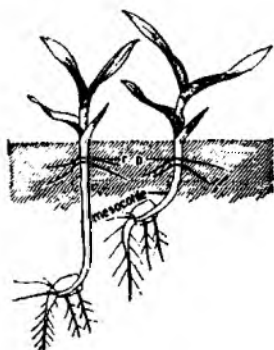
Diradamento. Consiste nel togliere tutte le piantine superflue nate sulla fila, lasciando solo, alle distanze prestabilite, quelle necessarie;

si compie 1-2 volte in occasione delle prime zappature, più volte nei terreni infestati da insetti. È operazione assai delicata; le piante devono essere *isolate* perchè 2 piante addossate si danneggiano a vicenda e producono meno di una pianta sola al posto giusto. Il diradamento, se precoce, rende irrimediabili i danni degli insetti, se tardivo provoca la *filatura* delle piantine.



Linea continua: rinalzatura normale; linea tratteggiata: rinalzatura eccessiva.

Fig. 56.



Le radici permanenti (r. p.) si formano sempre allo stesso livello qualunque sia la profondità di semina.

Irrigazione. Serve a rendere la produzione più abbondante e più regolare nelle diverse annate; è d'importanza enorme (una pianta di granoturco consuma all'epoca

della fioritura da litri $1\frac{1}{2}$ a 5 di acqua al giorno ed l ha consuma giornalmente in detto periodo da 500 a 2000 hl, circa per sola traspirazione delle piante, escluse le infestanti). L'irrigazione vien fatta per scorrimento lungo i solchi e per imbibizione degli arginelli che li separano; si comincia alla fioritura e si continua per tutto il periodo critico con l a 3 adacquamenti. L'eccesso d'irrigazione è sempre dannoso perchè provoca prolungamento del ciclo vegetativo, eccessivo sviluppo erbaceo, imperfetta fecondazione ed allegagione, maturazione imperfetta, acquosità del prodotto. Si consiglia di irrigare a solchi alternati.

Cimatura e sfogliatura. Vi si ricorre solo quando si renda necessario affrettare la maturazione d'una coltivazione troppo tardiva; sono sempre dannose ai fini della produzione della granella e tanto più dannose quanto più anticipate nel tempo e radicali.

Raccolta. Si raccoglie a prodotto maturo (ingiallimento delle foglie e delle brattee: *cartoccio*), ma è meglio attendere che il prodotto si secchi il più possibile sulla pianta. In caso di raccolta fatta presto e col bel tempo, le pannocchie si seccano sull'aia e poi si sgranano (la granella si espone ancora al sole, indi viene crivellata, ventilata e messa in granaio); in caso di raccolta tardiva o di prodotto non secco, si sgrana e si secca subito la granella mediante lo *essiccatoio artificiale* (il prodotto così essiccato presenta minor valore mercantile e non può essere adibito a semente avendo perduto il potere germinativo). Se la stagione è avanzata e non si vuol ricorrere all'essiccamento artificiale, si usa conservare le pannocchie: in *spalliere* (addossate ai muri meglio esposti delle case); in *granaio* (alla rinfusa con smuovimenti periodici); in *mazzi* (appese ai soffitti); in *gabbioni romeni* (costruzioni in legno e rete metallica, assai lunghe e alte, larghe m. 1,00-1,20, nelle quali le pannocchie sono conservate alla rinfusa senza bisogno di rivoltarle). Dopo parecchi mesi le pannocchie si sgranano ed il prodotto è mercantile.

Produzione e consumo. La produzione è molto variabile in Italia (medie: Regno circa 16 q per ha; terre asciutte fertili 20-25; terre irrigue 30-40) a seconda dei fattori pedologici, stagionali, colturali, ecc. In alcune zone e nei terreni irrigui, sono frequenti le "punte", di 60-70 q per ha. Il consumo interno della polenta assorbe $\frac{2}{3}$ del prodotto, il rimanente viene adibito all'alimentazione degli animali domestici, come pure i residui secchi della coltivazione e della lavorazione industriale. Produzione media italiana nel quinquennio (1934-38): q 30.167.154 (massimo nel 1937: q 33.957.060). La produzione non è sufficiente al bisogno nazionale, ma può essere raggiunta l'autarchia.

Dati merceologici. In condizioni favorevoli la percentuale della granella aumenta rispetto alle altre parti secche della pianta; in condizioni sfavorevoli aumenta la proporzione di queste rispetto a quella. *Granella*: 30-35 % circa del peso della pianta secca. *Tutoli*: 12-20 %. *Cartocci*: 6-10 %. *Fusti o stoc-*

chi: 30-45 %. *Pedali e radici*: 12-14 %. *Cime secche*: 8-15 %. Facendo 100 il peso della granella, si hanno i seguenti valori: 40-70 % i tutoli; 20-35 % i cartocci; 100-150 % i fusti secchi; 40-50 % i pedali e le radici; 27-50 % le cime seccate. *Peso specifico*: assai variabile con la grossezza e consistenza delle cariossidi, con la varietà, le condizioni colturali, lo stato di maturazione e la stagionatura. Più pesanti sono i granoturchi a grano piccolo, cristallino, ben secchi (kg 80 circa per hl), più leggeri invece quelli a grano grosso, farinoso, male maturati e non bene asciutti (sotto i 70 kg per hl): media kg 75-78 per hl. *Umidità*: deve stare come media sul 12-14 % e non sorpassare il 15 %; con umidità più alte il granturco non è mercantile nè serbatoio in grandi masse. L'umidità-base per il conferimento all'ammasso e per i relativi calcoli dei prezzi, è del 16 %. *Costituzione chimica della granella*: tegumenti 7-10% (ricchi di cellulosa e poveri di proteina — 4 % circa — e di grassi); strato di aleurona 8 % (ricco di proteina: 20-25 %), endosperma 70-75 %: concorre per la massima parte a formare la farina, ed è distinto in vitreo o corneo (40-25 % del grano) e contiene 88 % circa di amido e 12 % di proteine; e in farinoso opaco (25-45 % del grano) che contiene più amido e 5-8 % di proteine; embrione o germe 8-15 % del grano (ricco di grasso: 35-40 %; e di proteine: 19-20 %). *Composizione media del mais integrale*: umidità (12 %); proteina greggia (8-12,5 %); grasso greggio (3-5 %); estrattivi inazotati (65-70 %); cellulosa (2-3 %); ceneri (1,2-2 %). *Resa alla macinazione*: farina o macinafatto (costituita da 3 tipi: fioretto o granito (bramata) proveniente dall'endosperma corneo; farinetta, proveniente dall'endosperma farinoso; nostrana, che è una mescolanza di endosperma corneo e farinoso, oltre a frammenti di tegumenti e di germe); cascami o crusche formati dal cruscone o germe, comprendente tegumenti, germe ed impurità d'endosperma; dalle crusche propriamente dette, costituite da tegumenti ed infine dal farinoso, mescolanza di tegumenti, germe e pochi frammenti di endosperma, finemente divisi. Si considera infine un piccolo calo dovuto a dispersione ed evaporazione. Le rese alla macinazione sono assai diverse a seconda della varietà, della provenienza e del modo stesso di macinare. Prove eseguite su 12 tipi di granoturchi bergamaschi diedero come risultante media: macinafatto 82,56 % (fioretto 48,66 %; nostrana 24,72 %; farinetta 9,18 %); cascami 16,47 % (cruscone 13,55 %; farinoso 2,92 %); calo 0,97 %. Le varietà cristalline a grano piccolo danno oltre il 60 % di fioretto, meno del 20 % di nostrana e circa il 7-8 % di farinetta. Le varietà farinose a grano semi-opaco danno il 40 % di fioretto e aumentano in proporzione la percentuale di nostrana e farinetta. Una buona farina di granturco contiene: 0,5-1,5 % di ceneri; 0,5-1,7 % di cellulosa; 9-11 % di proteine; 1-4,5 % (a seconda se sia degerminata o no) di grasso; 70-80 % di sostanze estrattive non azotate.

Avversità. I. METEORICHE: brinate tardive primaverili (costringono a risemine), venti violenti, grandine, nebbie.

2. PARASSITI VEGETALI: carbone, *Ustilago maydis*.

3. PARASSITI ANIMALI: elateridi, maggiolini, grillotalpa, tarlo o piralide, *Pyrausta nubilalis*, larva minatrice che favorisce lo scavezzamento degli steli e con altre - *Sesamia cretica*, *Heliothis armigera*, ecc. - decima e deprezza, ancora nella spiga, il prodotto della granella.

Sorghi (Gen. *sorghum*).

Caratteri botanici e varietà. *Graminacea* della tribù delle *Andropogonaceae* orig. dell'Africa equatoriale. Al gen. *Sorghum* appartengono il *S. Halpense*, perenne, cespitosa, con rizoma strisciante, stolonifera, infestante; il *S. vulgare* (sorgo comune o saggina o meliga rossa) var. *cernuum*, volg. durra, la pianta da panificazione del continente africano; il *S. saccharatum* o zuccherino. I sorghi hanno sistema radicale fibroso sviluppato quasi quanto nel granoturco, ma più fine e suddiviso; culmo eretto, forte, facile ad accostire, alto 1-5 m; foglie più strette e ridotte di quelle del granoturco; infiorescenza terminale (pannocchia) eretta o pendula, compatta o spargola; fiori ermafroditi; forte resistenza contro la siccità (dovuta: alla suddivisione del sistema radicale; alla minore superficie fogliare in confronto col granoturco; alla prerogativa di irrigidire le foglie e sospendere l'attività vegetativa anche per settimane, per riprenderla con vigore appena ripiova). Vuole terreno fertile e clima caldo, teme i freddi notturni, sfrutta molto il terreno e resiste nei terreni salati. Il frutto è un grano rotondo o tondeggiante di vario colore, bianco, aranciato, rosso porporino, nero.

Praticamente i sorghi si dividono in: *non zuccherini* (robusti, di vario sviluppo, fogliame scarso, stelo duro, poco adatti per foraggio, producono forte quantità di seme); *zuccherini* (alti, ricchi di foglie, a midollo ricco di sugo zuccherino, poco produttivi in granella; hanno tessuti teneri atti all'estrazione dello sciroppo o all'utilizzazione come foraggio); da *erbaio* (il *S. exiguum* o s. gentile). I sorghi non zuccherini si suddividono in sorghi di *tipo cafro* (pannocchia cilindrica, compatta, eretta e lunga, ricca di semi obovati; s. cafri vari; milo bianco, ecc.); *tipo durra* (pannocchie dense, compatte, ovali, spesso ricurve in basso, semi grandi appiattiti; durra, milo giallo, feterita); *tipo asiatico* (di vario sviluppo con spighe semiaperte: shallu, kaoliang); *tipo a scope* (pannocchie lunghe ed aperte, spargole, pendule; grano piccolo poco abbondante). Le varie razze dei sorghi zuccherini si fanno derivare da due ceppi fondamentali: uno giapponese selezionato in Francia da Vilmorin e l'altro africano importato nel 1857 da Leonard Wray dal Natal. Dal primo deriva l'*Ambra precoce del Minnesota* che ha dato luogo a razze pregiate tutte adatte per paesi ad estate breve; dal secondo provengono le razze più diffuse, quali l'*Orange*, il *Sumac*, il *Sapling*, *Sugar Drip*, *Colman*, *Collier*, ecc.

Il sorgo è largamente coltivato in Italia sia per foraggio, come per lo zucchero e per la fabbricazione delle scope. Il *S. vulgare*, tanto del tipo che pre-

senta la pannocchia a globo, quanto del tipo con la pannocchia a spazzola (saggina da scope) costituisce ottimi erbai estivi in terre molto differenti per caratteri fisici e chimici. Per terreni freschi, specialmente del Settentrione, sono in genere da preferire i sorghi zuccherini a forte sviluppo (fino a m 3). Nel Mezzogiorno si sono ottenute elevate produzioni con il *S. exiguum* od erba del Sudan, di forte accestimento, resistente alla siccità e che fornisce diversi sfalci.

La coltura del sorgo zuccherino in Italia, già tentata verso il 1880, è stata ripresa da qualche anno con le varietà americane. Dalla selezione dell'*Early orange*, Parisi ha ottenuto il *Rosso lombardo*, il *Nero precoce* e il *Rosso Forlì*. Queste razze maturano precocemente (1^a decade di sett.) e danno elevati raccolti.

Tecnica colturale. Analoga a quella del granoturco (v. questa voce). La migliore semina si ottiene disponendo il seme in fondo al solco. Si aprono i solchi (prof. 15-20 cm) con un rinalzatore o con la zappa nel senso dei venti dominanti (il vento è una delle maggiori contrarietà) alla distanza di 70-90 cm per le colture da zucchero e di 40-70 per quelle da foraggio. Sulla fila si dispongono a gruppi 10-20 semi alla distanza di 30 cm circa. Con il diradamento si lasciano gruppi di quattro piante. Si considerano normali i seguenti investimenti per m²: 8 piante per le varietà tardive, 10 per quelle di media precocità e 12 per le precoci. Quantità minima di seme: 7-8 kg per ha, ma è opportuno raddoppiarla ed anche triplicarla per avere 130-140 mila piante per ha che in effetto potranno ridursi al raccolto a 100.000, corrispondenti ad un buon raccolto di q 500 e più per ha. È necessario disinfettare il seme con miscela cuprica. L'epoca migliore di semina per il Settentrione va dal 25 aprile al 20 maggio, per il Centro da fine marzo ad aprile; nel Mezzogiorno si semina in marzo. Il sorgo è molto sensibile al freddo e chiede per la semina una temperatura minima di 20 °C. In generale per il Mezzogiorno rispondono le varietà precoci e tardive mentre nel Nord e nel Centro sono da preferire le varietà di media precocità e precoci. In caso di fallanze si ricorre al trapianto.

Operazioni colturali: tre sarchiature, la prima a 10 giorni dalla nascita delle piantine, la seconda accompagnata da leggera rinalzatura, si effettuerà quando le piantine avranno raggiunto 10-20 cm di sviluppo, cioè a circa un mese dalla nascita, la terza si esegue quando le piantine avranno raggiunto i 60 cm di altezza. Si completa a questa epoca il diradamento.

La lotta contro i parassiti riguarda principalmente la nottua degli steli del granoturco (*Sesamia cretica*), la piralide (*Pyrausta nubilalis*), gli afidi, ecc. Frequenti il carbone (*Sphacelotheca sorghi*) ed alcune virosi.

Raccolta. Le varietà da foraggio si falciano quando cominciano a granire; le saggine da scopa si tagliano, lasciando un tratto di stelo lungo 0,50-1 m, quando il grano è quasi maturo. Per le varietà da granella s'attende la completa maturazione del seme prima di staccare le pannocchie. I sotto-

prodotti si adoperano come foraggio; gli stocchi secchi come lettiera o combustibile. Le nostre saggine ed in genere i sorghi coltivati in Italia, presentano la seguente composizione delle granelle: acqua 10-12 %; ceneri 1-3 %; proteina greggia 9-13 %; estrattivi inazotati 60-65 %; cellulosa 1,5-3,5 %; grasso greggio 3-4,5 %. 1 hl di semi di sorgo rosso pesa kg 50-60; di sorgo da granate kg 42-50.

Per le varietà zuccherine il momento migliore per la raccolta coincide con la massima maturazione del seme (fase cornea). Le piante si sfogliano e si spannocchiano in piedi o tagliate (al piede). La pannocchia deve conservare 15-20 cm di stelo ai fini dell'essiccamento in fascetti e della sgranatura a mano. Se l'operazione viene fatta a macchina si elimina lo stelo. Le piante che non hanno raggiunto almeno il metro di altezza sono velenose a causa di un glucoside cianogenetico spesso mortale. In caso di avvelenamento si ricorra al latte, al melasso diluito od anche ad una soluzione formata sciogliendo un cucchiaino di bicarbonato di soda in un litro di aceto.

Secondo Monselice un raccolto di 600 q di sorgo per ettaro è formato per il 14% da cime e pannocchie con seme; per l'11,65% dalle foglie, per il 61,95% da canna utile e per il 12,40% dalle radici.

Si possono avere produzioni di q 300-600 di canna pulita per ha; q 50-100 di foglie e q 20-40 di semi. Sono frequenti punte di 800-900 q di foraggio verde per ha anche senza irrigazione in terre fresche e con favorevole andamento stagionale.

La canna può rendere in succo il 75% con gradazione zuccherina del 12-20%. I semi contengono il 60% di amido. Il residuo della spremitura della canna (bagassa) contiene il 25% di cellulosa. Allo stato secco è un ottimo combustibile (3200 cal.). Occorrono 14 q di canna per avere un ettanidro di alcole (Palmieri). Le cariossidi sono impiegate nell'alimentazione del bestiame e la farina di alcune varietà (Atlas) può essere miscelata a quella di grano (5-10%) senza pregiudicarne i requisiti di panificazione.

Miglio, panico e moha.

Un gruppo di piante presenta notevole interesse alimentare per il bestiame; in particolar modo i semi sono largamente usati nell'alimentazione degli uccelli. Elenchiamo le più importanti: *penniseto* o *miglio perlaceo* (*Pennisetum glaucum*); *miglio* (*Panicum miliaceum*); *panico* (*Chaetochloa italica*); *moha d'Ungheria* (*Chaetochloa germanica*); *ventolana* (*Bromus arvensis*); *poa d'Abissinia* o *teff* (*Poa Abyssinica*); *scagliola* (*Phalaris canariensis*); *tocusso* o *mundo* (*Eleusine tocusso*); *zizzania* o *riso del Canada* (*Zizania aquatica*). Di tutte queste piante le più importanti sono il miglio ed il panico, originarie dell'Asia ed il Moha. Il *miglio* è alto m 1-1,50 circa, accestisce facilmente, ha foglie larghe e pelose ed ogni stelo porta una pannocchia spargola, lunga, pendula; la cariosside è piccola, tonda o leggermente schiacciata, lucida, di colore bianco giallognolo. Dal colore degli involucri del seme si distinguono le diverse va-

rietà. In Italia è coltivata in prevalenza la bianca. Il *panico* è alto m 1-1,50; ha fogliame scarso, stretto e ruvido; ogni stelo termina con una pannocchia compatta, cilindrica, lunga 40 cm circa, che alla maturazione si incurva verso terra. La cariosside è piccolissima, rotonda ed appiattita. Anche per il *panico* le diverse varietà si distinguono dal colore. In Italia la più coltivata è la gialla. Queste piante sono molto sensibili al freddo; hanno ciclo vegetativo molto breve; sono coltivabili in tutta l'Europa centro meridionale. Nel Nord d'Italia si coltivano per erbaio o per granella che si destina all'alimentazione degli uccelli. Per la coltivazione v. granoturco. La raccolta va fatta presto per evitare i danni degli uccelli. Produzioni: seme da q 15 a 30 del peso di kg 60-70 per hl; foraggio verde per ha: miglio q 150-200; *panico* e *moha* q 120-150.

Grano saraceno (Gen. *Polygonum*).

Pianta annuale di breve ciclo vegetativo (circa 100 giorni) provvista di radice fittonante poco sviluppata; fusto cilindrico, glabro, eretto, cavo, di colore rosso o verdognolo. Foglie sagittate, alterne; in corrispondenza dell'ascella fogliare hanno origine fusti di secondo e di terzo ordine, all'estremità dei quali si trovano le infiorescenze. Fiori ermafroditi rossi, bianco-rosei o verdastri. Fioritura lunga e copiosa (a 35-40 giorni dalla semina) attivamente utilizzata dalle api. Il frutto è un achenio trigono. Sotto il nome di *grano saraceno* si comprendono tre specie:

1) Il *grano saraceno comune* (*Polygonum Fagopyrum* L. e *P. esculentum* Moench) che ha fiori rosei o bianco-rosei ed achenio liscio, è la specie più importante. Comprende tre varietà, che si distinguono a seconda dei caratteri dell'achenio: a) argentato o di Scozia; b) nero o di Slesia; c) argentato macchiettato. 2) Il *grano saraceno di Tartaria o di Siberia* (*P. tataricum* L.) ha fiori verdastri e acheni rugosi; è rusticissimo e si distingue per lo sviluppo ritardato nel primo tempo e per la colorazione roseo-verdastri della pianta; fornisce un prodotto meno pregiato del precedente, ma è la migliore specie per le coltivazioni da foraggio. 3) Il *grano saraceno emarginato* (*P. emarginatum*, Roth.), specie rustica, tardiva, con acheni a faccie concave e spigoli prolungati in alette cartilaginose; poco coltivata.

Il *grano saraceno* trae profitto dalle limitate stagioni calde delle regioni alpine (sino agli 800-1000 m). Molto sensibile al freddo (temp. minima + 6°) teme le gelate tardive ed i freddi autunnali precoci. Si semina, come coltura principale, dalla metà di maggio alla metà di giugno. Poco esigente, preferisce i terreni freschi e sciolti. Prospera nei terreni calcarei; sono da escludere gli argillosi e gli umidi. Teme le prolungate piogge autunnali. È prevalentemente intercalare dopo il frumento e la segale. Si coltiva per la produzione dei semi e come pianta foraggera da sola od associata alla veccia, al pisello, all'avena, ecc.

Quantità di seme per ha: 60-70 kg se la semina è a spaglio; 40-50 kg se a macchina (distanza delle righe cm 30).

La maturazione degli acheni avviene per gradi. È facile la cascola. Trebbiatura col correggiato od a macchina; l'operazione esige cautela a causa della fragilità degli acheni. La granella macinata si impiega nell'alimentazione umana sotto forma di polenta. I sottoprodotti della macinazione, come anche la granella, servono ad ingrassare gli animali domestici. La paglia è usata come lettiera.

Produzione molto variabile a seconda che la coltura è principale o intercalare. Nelle regioni alpine la produzione media per ha oscilla intorno a 10-15 q. Il peso della paglia è superiore della metà o poco meno a quello della granella. Un hl di acheni pesa 60-65 kg. La produzione di foraggio fresco (da tagliare in piena fioritura) è di q 150-200 per ha. Non è indicato nell'alimentazione degli arieti.

C) CEREALE ESTIVO DA COLTURA INONDATA

Riso (*Oryza sativa* L.).⁽¹⁾

Caratteri botanici e varietà. Pianta di origine tropicale. Gen. *Oryza*, fam. *Graminacee*, ord. *Glumiflore*. Le innumerevoli varietà di risi coltivati sono raggruppate nella specie artificiale *Oryza sativa* L., costituente, con 15 altre specie, il genere *Oryza* (Roschevick). La classificazione di tutte le varietà coltivate nel mondo è stata tentata solo recentemente (Gustchin, Piacco) prendendo per base le caratteristiche della spighetta. Secondo questa classificazione la specie *O. sativa* L. verrebbe suddivisa in 2 grandi sottospecie: sub-specie *communis* Gustchin e sub-specie *brevis* G. La prima comprenderebbe a sua volta 2 gruppi: *proles indica* e *proles japonica*. La stragrande maggioranza dei risi coltivati è classificata nella sottospecie *communis*. La *proles indica* raduna le varietà a granella lunga e stretta, l'altra, la *japonica*, quelle a granella corta e tonda. Secondo questa classifica i risi italiani vengono in prevalenza ascritti alla *proles japonica*. I grandi paesi risicoli, posseggono però tuttora delle proprie classifiche riferentisi solo alle varietà locali, fondate su criteri assai disparati da luogo a luogo, ma pratici. Ricorre spesso inoltre l'uso di distinguere i risi in *comuni*, *da montagna* e *glutinosi*. I primi sono coltivati in Italia e più largamente nel mondo. I *montani* sono coltivati esclusivamente nella zona tropicale, senza sommersione, durante il periodo delle grandi piogge, che suppliscono all'irrigazione; sono piccoli, di ciclo ve-

(1) Il T. U. delle leggi sanitarie (R. D-1 27 luglio 1934-XII, n. 1265) stabilisce che la coltivazione del riso è soggetta a regolamento nei riguardi delle distanze minime della risaia dai caseggiati, del deflusso e scarico delle acque, ecc. L'attivazione delle risaie deve chiedersi entro il novembre al Podestà, e può essere fatta opposizione alla richiesta da parte degli interessati. I minori di 14 anni e le donne, durante l'ultimo mese di gravidanza e il primo mese dopo il parto, non possono essere assunte per la monda del riso.

getativo breve e di modesta produzione. I *glutinosi* non contengono affatto glutine; presentano cariosside opaca (senza trasparenza cornea); alla cottura si disfanno in una massa mucillaginosa; sono in uso soltanto in Oriente.

Il riso ha radici numerose, lunghe; culmi vuoti, segmentati da 4-5 nodi che conferiscono allo stelo maggiore robustezza. Il 1° ed il 2° nodo possono emettere radichette avventizie, se vengono a contatto col terreno; in corrispondenza degli altri si trovano le foglie guainanti a lamina allungata, parallelinervia, di color verde più o meno cupo, a volte con striature longitudinali violacee o gialline, a seconda delle varietà. Lamina unita alla guaina con ligula biloba; pagine della foglia ricoperte di peli corti e durissimi. L'infiorescenza è una pannocchia composta da un numero vario di grappoli inseriti sulla rachide principale, che ha portamento eretto o cadente a seconda delle varietà; ogni grappolo porta da 5 a 10 spighe. Il fiore è ermafrodito, composto di 2 glume piccolissime e di 2 glumelle molto sviluppate, di cui l'inferiore, più grande, in certe varietà è aristata. L'androceo si compone di 6 stami, riuniti in 2 verticilli uguali, con antere introrse, deiscenti ad X; il pistillo è formato da un carpello chiuso; l'ovario è un elissoide irregolare contenente un ovulo campilotropo, largamente inserito nella linea di sutura ventrale. Lo stilo è brevissimo; lo stigma è diviso in 2 lobi piumosi.

Il frutto è una cariosside allungata elissoidale, depressa lateralmente, con dimensioni variabili a seconda delle varietà; a maturazione viene staccata colle glume e costituisce il *riso greggio* (risone); privato delle glumelle si presenta come un chicco elissoidale, ricoperto da pellicola leggermente scura (pericarpo), che ricopre la massa di cellule amidacee, poliedriche, costipate più o meno fra loro (dal costipamento dipende il grado di frattura cornea). Nella parte esteriore della massa amidacea è disposto uno strato di cellule cubiche di grani di aleurone. Riso *sbramato* è il riso spoglio dalle glumelle; privato anche del pericarpo, si ha il riso bianco commestibile detto *mercantile*, *raffinato* o *brillato* a seconda delle lavorazioni che subisce.

Il riso per la sua staurogamia è facilmente fecondato per ibridazione, purchè si provveda alla castrazione alcun tempo prima dell'antesi.

Varietà coltivate in Italia. Sono una cinquantina, però solo una dozzina hanno importanza colturale e commerciale. La classificazione dei risi italiani è fatta in base ai caratteri di pregevolezza (risi fini, semi-fini, comuni) o secondo la forma delle cariossidi (risi a grana lunga, grossa, tonda); la prima è la più corrente.

1. VARIETÀ FINI: Nero di Vialone, Bertone, Roma, Sen. Novelli, Var. 10.

Nero di Vialone. Selezionato dai fratelli De-Vecchi (Pavia) verso il 1900; è il riso più largamente coltivato fra le varietà fini; il più pregiato per le sue qualità commestibili (resistenza alla cottura); non è trasparente, di grana grossa, è poco richiesto sui mercati esteri. Caratteristiche: ciclo di vegetazione medio di 160-165 giorni; taglia alta, cm 120; pannocchia semi-aristata, lunga

cm 21,5; peso di 1000 semi gr 36; spighetta mm $9,70 \times 3,84 \times 2,50$; resa alla pilatura, sbramato 78 %, raffinato 62-64 %. Si coltiva in quasi tutta la Valle Padana, ma con maggiore successo nel Pavese, nel Mantovano e nel Polesine. Produce nei terreni di medio impasto 55 q per ha circa. Resiste alle malattie, poco all'allettamento. Facilita la mondataura per il suo colore violaceo-scuro. Si concima moderatamente.

Bertone. Varietà importata dall'oriente (1828); nei primi tempi assai resistente al brusone, ora raramente sfugge agli attacchi di tale malattia; ancora coltivato per la sua grana lunga, trasparente (tipo carolina). È poco produttivo (q 45 per ha), ma è molto precoce (raccolta 20 agosto). Caratteristiche: periodo di vegetazione breve (120-130 giorni); altezza 90 cm; pannocchia lunga 21 cm; peso di 1000 semi: 32 g; spighetta mutica di mm $9,62 \times 3,48 \times 2,22$; resa alla pilatura, sbramato 75 %, raffinato 50-55 %. È coltivato in risaie di più anni, non eccessivamente fertili, con concimazione molto moderata, specie per l'azoto. Preferisce terreni di medio impasto od anche forti, ma calcarei. Varietà indicata per risaie perenni.

Roma. Varietà selezionata (1929) da disgiunzioni dell'ibrido americano Lady Wright, la cui richiesta sul mercato si fa sempre più sensibile per le sue qualità di alto pregio. Caratteristiche: periodo di vegetazione medio di 170-175 giorni; taglia alta 110 cm; pannocchia regolare 18-20 cm; peso di 1000 semi: 34 gr; spighetta mutica di mm $9,60 \times 3,20 \times 2,40$; resa alla lavorazione: sbramato 75 %, raffinato 60 %. Resiste alle malattie ed all'allettamento. La grana lunga, tipo carolina, è perfettamente cornea e trasparente; pregevole quindi per l'esportazione. Produce in media 50 q per ha. Desidera acque di irrigazione calde e temperatura mite alla germinazione; cresce bene nei terreni di medio impasto; si può concimare lautamente.

Sen. Novelli. Varietà a cariossidi molto grossa; la più grossa conosciuta oggi in Italia (mm $10,5 \times 4 \times 2,3$).

Var. 10. Possiede pure cariossidi molto grossa (mm $8,9 \times 4 \times 2,5$).

2. VARIETÀ SEMI-FINI: Novella, Maratelli, Precoce 6, Allorio, Ardizzone, Oldenico, ecc.

Novella. È ancora coltivato in Lomellina e nel Bolognese, per la sua forte precocità (raccolta fine agosto).

Maratelli. Varietà selezionata nel 1919; s'è subito diffusa per le sue qualità semi-fini di grana grossa e per la sua precocità (raccolta 2ª decade di sett.). Non è completamente cristallino. Caratteristiche: periodo di vegetazione semi-precoce (150 giorni); taglia media 95 cm; pannocchia regolare 17 cm; peso di 1000 semi 34 gr; spighetta mutica di mm $8 \times 3,64 \times 2,59$; resa alla lavorazione: sbramato 78 %, raffinato 60-63 %. Coltivato nel Vercellese e nel Novarese. Molto debole e facilmente attaccabile dal brusone; può dare, se l'annata è favorevole, alte produzioni. Concimarli moderatamente, se-

minarlo presto, irrigarlo con acque calde (non di prima « bocca »). Indicato per gli appezzamenti destinati alla successione del grano nella rotazione, poichè lascia per tempo il terreno vuoto nell'autunno.

Precoce 6. Varietà selezionata da Paolo Sancio nel 1915; assai coltivata nel Mantovano, Bolognese e Polesine; ha grana grossa, non molto trasparente; è assai pregiato all'interno e all'estero. È meno precoce dei Maratelli (raccolta 3^a decade di sett.). Caratteristiche: periodo di vegetazione, giorni 155-160, taglia media 100 cm; lunghezza della pannocchia: 22 cm; peso di 1000 semi: 36 g; spighetta mutica di mm $8,43 \times 3,7 \times 2,25$; resa alla lavorazione, sbramato 78 %, raffinato 63-65 %. Discretamente produttivo. Può subire attacchi di brusone; è utile coltivarla in terreni di risaia vecchia, senza eccessiva concimazione.

Allorio. Varietà selezionata dai fratelli Allorio di Villata (Vercelli); coltivata prevalentemente nel Vercellese. È riso a grana lunga, non molto grossa, discretamente trasparente; pregiato sul mercato anche perchè si presta all'esportazione. Non molto produttivo (50 q per ha), alletta con facilità; è precoce (raccolta 1^a decade di sett.). Caratteristiche: periodo di vegetazione breve (140 giorni); taglia alta 110 cm; lunghezza della pannocchia: 19 cm; peso di 1000 semi: 33 g; spighetta mutica di mm $8,50 \times 3,60 \times 2,25$; resa alla lavorazione, sbramato 78 %, raffinato 55-60 %. Si concima moderatamente; si coltiva prevalentemente nelle risaie da avvicinarsi nell'annata.

Oldenigo. Proviene da un incrocio di Americano \times Vialone. È pure un riso di recente introduzione in colture caratteristiche. Periodo di vegetazione medio (170 giorni); taglia media (cm 120); spighetta mutica di mm $8,4 \times 3,6 \times 2,3$.

3. VARIETÀ COMUNI: Chinese originario, Americano 1600, Onsen, Sancio, Agostano, Precoce Vittoria, Benloch, Sancio 9, Roncarolo, Tolmino, Cento giorni, Remondò, ecc. Di tutti questi risi, quelli più diffusi sono il Chinese originario e l'Americano 1600 che rappresentano circa il 70 % della produzione italiana, gli altri sono poco coltivati.

Chinese originario. Varietà importata nei primi anni di questo secolo, forse dal Giappone; s'è subito diffusa in tutta Italia per la sua capacità produttiva (in terreni fertili può dare 70 q per ha) e per la resistenza al brusone. È stata chiamata « abbondanza ». Caratteristiche: periodo di vegetazione 170 giorni circa; taglia media 100 cm; pannocchia 20 cm; peso di 1000 semi 28 g; spighetta mutica mm $6,99 \times 3,54 \times 2,54$; resa alla lavorazione, sbramato 81 %, raffinato 65-70 %. Si coltiva in tutti i terreni proficuamente; sopporta laute concimazioni; accestisce molto e non si alletta facilmente. Raccolta in ott., talvolta alla 3^a decade se la stagione è inclemente. Molto adatta per il trapianto; ha la grana tonda, comune, un pò opaca.

Americano 1600. Varietà importata nel 1920 dagli S. U. d'A. dove pervenire dal Giappone; pressochè simile al Chinese originario, salvo una taglia più bassa ed una maturazione anticipata di 8 giorni. È assai diffuso; resiste

all'allettamento, ma è facilmente attaccata dal « *mal del collo* » e va soggetta ad una leggera caducità dei semi. Si adatta bene a tutti i terreni anche molto fertili; ottima per il trapianto; forse la più usata. Simile al Chinese originario è pure l'*Onsen*, importato nel 1915 dal Giappone, ed il *Benloch*, che è lo stesso Chinese acclimatato prima in Spagna.

Tecnica colturale. Il riso è generalmente coltivato in rotazione con altre colture (prato, grano, segale, mais, canapa, barbabietola, ecc.). Nel Vercellese, Novarese e Lomellina si coltiva consecutivamente per 3-5 anni; altrove per 1 o 2 anni soltanto. Le risaie stabili sono oggi pochissimo estese ed occupano generalmente terreni di bonifica (Rovigo, Ferrara, ecc.).

La coltivazione va dal marzo all'ott. Fasi salienti: semina in aprile; mondata in giugno ed in luglio; raccolta in agosto, sett. ed ott. Operazioni primaverili: in marzo si inizia la lavorazione del terreno; questo viene arato o con mezzi animali o con motoaratri (nei terreni paludosi occorrono buoi o aratri a trazione funicolare); terminata l'aratura, squadre di donne operano la *smottatura* (rottura delle zolle) con la zappa; mentre squadre di uomini sistemano gli argini e puliscono i solchi. L'erpicazione segue l'aratura e la smottatura. Nel mese di aprile, dopo l'erpicazione o appena la temperatura s'è fatta mite, si immette l'acqua nelle *camere*; squadre di uomini e donne compiono la *slottatura* (spoltigliamento del terreno). Dopo essere stato spianato e, se bibulo, costipato mediante il pestaggio con bovini, il terreno è pronto per la semina.

Concimazione. Si affetta in parte prima dell'aratura (perfosfato, letame, cornungia, potassa), in parte fra la smottatura e l'erpicazione (calciocianamide). Formule di orientamento: *Risaia nuova dopo prato*, alla semina, per ha, scorie Thomas o perfosfato minerale q 6, solfato o cloruro potassico q 3. Talvolta si fraziona utilmente lo spargimento impiegando metà concimi alla semina, metà in giugno. Dopo la monda: solfato ammonico q 1, se il terreno e la cotica sono magri e se vi è disformità di vegetazione nella risaia. *Risaia vecchia*: alla semina, concimazione fosfo-potassica come nel caso precedente e q 3 di calciocianamide. Se vi è letame, è utile la distribuzione in quantità almeno di 100 q per ha; efficacissimi sono i concimi organici (cornungia, crisalidi, ecc.) in sostituzione parziale della calciocianamide. *Dopo la monda*: solfato ammonico q 1-2, secondo la fertilità del terreno e lo stato delle vegetazioni. Nelle zone a lunga rotazione con riso, si utilizza il sovescio di trifoglio o segale o ravizzone, seminati in autunno a raccolto pendente.

Semina. Si fa a spaglio o a macchina. A *spaglio*: il seme, tenuto in bagno per 2-3 giorni, viene gettato sul terreno sommerso dopo il passaggio dello *spianone* (asse lungo 3 m, trascinato per traverso da un cavallo); il quantitativo oscilla fra 130-180 kg per ha, secondo la varietà del riso, la fertilità del terreno, l'andamento della stagione e la temperatura dell'acqua. La semina a macchina, a *file rialzate*, permette una distribuzione più regolare del seme,

predispone la risaia alla sarchiatura meccanica, accresce la resistenza della pianta all'allettamento; da preferirsi quindi a quella a spaglio. La semina, salvo andamento stagionale avverso, termina in aprile. Dalla semina alla *mondatura* la risaia rimane indisturbata, ad eccezione delle manovre d'acqua. Si innalza l'acqua (12-15 cm) subito dopo la semina per evitare che i venti primaverili smuovano e spostino i semi depositati sul terreno; se la stagione decorre fredda si mantiene un alto strato d'acqua, al contrario se la stagione corre mite, l'acqua si abbassa, appena il riso è germinato, fino a prosciugare la risaia per favorirne il radicamento; la si rimette poi ad altezza ordinaria (10 cm) per mantenervela fino alla prima asciutta. Consumo d'acqua per la sommersione delle risaie, per ha/secondo: litri 1,5 nei terreni argillosi, 2,5 in quelli di medio impasto; da 3 a 7 per i sabbiosi permeabili.

Operazioni estive. La più importante è la pulitura delle risaie dalle male erbe (*mondatura*). Le specie infestanti sono numerose (200 circa), ma quelle che richiedono spesa ingente per la loro distruzione sono: i *Panicum*, i *Cyperus*, gli *Scirpus* e talvolta, in primavera, anche le *alghe*. Queste si distruggono con soluzione di solfato rame (1:200.000); le altre erbe si sradicano, a mano, nei seminati a spaglio; nei seminati a righe si combattono con la sarchiatrice. Per i *Cyperus* e gli *Scirpus*, si usano dei rulli che, spezzando lo stelo, li fanno morire. Contro le alghe, a vegetazione sviluppata del riso, agisce l'*asciutta*, asciutta completa e rapida che le dissecca. In alcuni casi di forte invasione, si adotta il provvedimento opposto, innalzando al massimo le acque. Così le alghe si asportano abbastanza facilmente con speciali strumenti (rastrelli, schiumarole). La *mondatura* a mano è fatta in 3 volte, alla distanza di 10-15 giorni l'una dall'altra, nei mesi di giugno e luglio (chi compie la *premonda* inizia nell'ultima decade di maggio).

Trapianto. Pratica importante eseguita oggi su oltre 50.000 ha, in successione ad un prodotto primaverile (prato, colza, grano). Introdotto dalla Stazione di risicoltura (1913) s'è subito diffuso in ragione dei suoi grandi vantaggi, rappresentati dalla possibilità di realizzare il prodotto della coltura precedente e di ottenere più alte produzioni e risoni genuini; dal ritardo di 2 mesi della sommersione dei terreni con risparmio notevole di acqua; dall'eliminazione quasi totale della *mondatura*; dalla maggior resistenza all'allettamento (Novelli). Per il trapianto occorre predisporre il semenzaio, che deve avere $\frac{1}{8} - \frac{1}{10}$ della superficie da trapiantare; indi sono necessarie particolari diligenze, maggiore concimazione azotata e due *mondature*. Dopo 50-60 giorni dalla semina, che si effettua in aprile, le piantine vengono sradicate e messe a dimora a gruppi di 4-6, con una distanza di 15-20 cm, secondo la minore o maggiore fertilità del suolo. Le piantine soffrono per una decina di giorni, durante i quali emettono nuove radici e poi riprendono vigorose. La crisi di ripresa del riso è tanto minore quanto più si trapiantano piantine giovani. I trapianti si concimano come gli altri risi e raramente si *mondano*.

Operazioni autunnali: mietitura, trebbiatura, essiccagione, immagazzinamento. La mietitura avviene nell'ultima decade di agosto per i precoci; a metà ott. per i tardivi; il grosso si compie in Italia dal 15 sett. al 15 ott. Prima della mietitura si usa praticare l'*asciutta*, al fine di favorire la maturazione del seme; di provocarne l'indurimento; di rendere il terreno più adatto alla semina degli erbai per sovescio e più praticabile per i lavori di raccolta. La mietitura si fa a mano con la falce, a 30 cm di altezza. I covoni vengono subito trasportati alla fattoria e trebbiati; talvolta si lasciano distesi i manipoli sulle stoppie per favorire il loro parziale asciugamento. L'essiccagione si compie o sulle aie o negli essiccatoi automatici. Pulito dalle sostanze estranee (terra, pagliuzze, sassi, ecc.) il risone viene raccolto in magazzini ben asciutti.

Raccolta. Il prodotto che si raccoglie dalle risaie, non è direttamente commestibile; il risone o riso greggio o riso vestito, va lavorato in appositi stabilimenti (riserie), i quali posseggono dei sili per la conservazione. Da prima il riso viene portato ai *buratti*, che lo nettano di tutte le sostanze eterogenee; da questi passa, se è aristato, nei rompireste, poi nella prima scorciatrice (*sbramino*) ove viene privato delle glumelle (*lolla*). Il riso sbramato passa ai separatori oscillanti (*paddy*) per essere liberato dalle residue cariossidi vestite; poi entra nella prima sbiancatrice a cono, ove subisce la prima asportazione del pericarpo (*sbramato speciale*); indi passa nella 2^a, da dove esce semi-raffinato (*mercantile*); infine nella 3^a per la definitiva lavorazione (*a raffinato*). A parte si separa la pula, ed il riso viene spolverato in apposite spazzolatrici, per poi passare nei separatori *ad alveoli* per eliminare la rottura (*mezzagrana, corpetto, puntina*). Il riso così ottenuto è pronto per il commercio. Spesso viene ancora manipolato per la riduzione in tipi speciali: *camolino* e *brillato*. Il camolino si ottiene oleando leggerissimamente e lentamente il riso raffinato entro un'elica di legno o ghisa smaltata, levigatissima o entro una botte di legno cilindrica. Il brillato, destinato alla esportazione, è ancora il raffinato che si tratta con speciali ingredienti (brillantina, talco, glucosio) i quali oltre a dargli un aspetto di riso pregiato, lo conservano più a lungo.

Peso specifico medio del risone: 50-60 kg per hl; del riso sbramato 77-80 kg; del riso brillato 80-85 kg; 1 sacco milanese = 1,45 hl; 1 sacco novarese = 1,25 hl; 1 sacco vercellese = 1,40 hl. Composizione chimica percentuale riferita all'*originario cinese* (Novelli e Borasio):

	Vestito %	Bianco %
Umidità	13,56	14 —
Grassi grezzi	1,60	0,24
Proteine greggie	6,81	6,05
Ceneri	3,73	0,51
Cellulosa greggia	7,80	0,32
Sostanze estrattive inazotate	66,50	78,88

La *mezzagrana* e la *risina* sono destinate all'alimentazione animale; la *pula* è ricercata per il suo alto contenuto in sostanze proteiche (circa il 12 %) e so-

stanze grasse (12 %); la *lolla* si brucia come materiale ingombrante o si utilizza come combustibile per azionare i motori Diesel; quella che viene macinata in *tondello* è destinata all'estero ed usata per la miscela delle crusche. Molto promettente l'estrazione dalla *lolla* del «furfurolo» prodotto di largo impiego nelle industrie delle resine sintetiche, della gomma artificiale, degli esplosivi, ecc. Il risone ed il riso si conservano a lungo; la pula va consumata entro pochi mesi, perchè, ricca com'è di grassi, inacidisce facilmente.

Il riso è soggetto a marchio nazionale di esportazione per la quale sono determinati i tipi e le denominazioni ufficiali del prodotto lavorato (*R. D.-l. 8 genn. 1928-VI, n. 486, R. D.-l. 27 luglio 1934-XII, n. 1451, D. M. 1 dic. 1937-XVI, D. M. 30 nov. 1938-XVII.*

Alla tutela economica della produzione risicola e delle relative attività industriali e commerciali, presiede l'Ente nazionale risi, con sede a Milano. L'Ente, costituito nel 1931, agevola la distribuzione ed il consumo del riso e promuove iniziative rivolte al miglioramento della produzione e della trasformazione del prodotto.

Produzione media italiana del riso nel quinquennio 1934-38: q 7.388.599. Massimo nel 1938: q 8.168.199.

Avversità. 1. **METEORICHE:** grandine (colpisce la pianta in vegetazione avanzata; distrugge la fruttificazione); vento (disturba la fecondazione; provoca l'allettamento); brine e gelate tardive (morte delle piantine tenere);

2. **PARASSITI ANIMALI:** le lumachette; l'*Apus cancriformis* (coppette); alcuni insetti: *Friganee*, *Chironomus Cavazzai*, *Trips oryzae*, *Stratiomys chamaeleon*, *Naepa cinerea*, il grillotalpa, il topo di risaia. Insetti che danneggiano il risone in magazzino: *Calandra oryzae*, *Trogosita mauritanica*, *Sitodrepa panicea*, *Sitotroga cerealella*;

3. **MALATTIE:** *brusone* (per il colore rosso-bruno di bruciato che hanno le parti colpite) è la più grave; può manifestarsi con un attacco generale alla pianta o localizzarsi sulle radici (mal del piede) o sulla parte bassa del culmo (mal del gambo) od in quella alta (mal del collo) o sulle foglie o sulle pannocchie. Lotta: usare varietà resistenti; concimazioni ben equilibrate, specialmente per l'azoto; irrigazioni con acque riscaldate in caldane. La *bianchetta* o *gentiluomo*: si manifesta con precoce disseccamento della pannocchia. La *colatura*: parte dei fiori abortiscono trasformando gli organi floreali in filamenti biancastri. La *ramificazione* (rara): emissione di getti ascellari che funzionano da succhioni. Il *rachitismo* (raro): sviluppo deforme e stentato della pianta.

2. Leguminose da seme

Caratteristiche botaniche e colturali. Appartengono alla famiglia delle *Papilionacee*. Si raggruppano nelle seguenti tribù (*De Cillis*): 1. *Vicieae*: foglie quasi sempre paripennate, molte volte cirranti, stami diadelfi (9+1), gen.

Vicia; gen. Pisum; gen. Cicer; gen. Lathyrus⁽¹⁾; gen. Ervum. 1. *Phaseoleae*: foglie pennato-trifogliate o imparipennate, senza cirri; stami diadelfi; gen. Phaseolus; gen. Dolichos = Vigna; gen. Soja. 1. *Genisteae*: foglie semplici e digitate; stami monadelfi; gen. Lupinus. 4. *Hedysareae*: piante non volubili e non cirranti; foglie paripennate, legume indeiscente, gen. Arachis⁽²⁾.

Producono semi di alto valore nutritivo, impiegati largamente nell'alimentazione umana e degli animali. La farina non è panificabile. Tengono un posto notevole nell'agricoltura italiana, specialmente nelle regioni centro-meridionali. Le più importanti sono quelle che sostituiscono il granoturco ed altre piante sarchiate nelle regioni aride e nei terreni ingrati. Nell'avvicendamento occupano il posto delle colture sarchiate; hanno grande valore come colture miglioratrici, sia per l'azoto che inducono nel terreno, sia per i residui che vi lasciano. Talvolta si coltivano come piante intercalari, destinate a fornire prodotti freschi per l'alimentazione umana (fagiuolo, dolico), foraggi freschi, oppure materiale da sovescio. Si prestano per essere consociate a piante erbacee ed a piante legnose. Si distinguono in leguminose da grande e da piccola coltura. Più razionale è la distinzione riferita all'epoca di semina: alcune richiedono semina primaverile (fagiuolo, dolico, soja, arachide, ecc.); altre si prestano di regola alla semina autunnale, esigendo quella primaverile nei paesi freddi (fava, pisello, lenticchia, vecchia, cicerchia, lupino).

Avversità. 1. **ATMOSFERICHE:** Freddo, siccità ed umidità soverchia.

2. **PARASSITI VEGETALI:** Producono i maggiori danni: l'orobanca, *Orobancha speciosa*, che colpisce specialmente la fava ed il pisello; il male dello sclerozio, *Sclerotinia libertiana*, che colpisce il fagiuolo; le ruggini: *Uromyces fabae*, *U. pisi*, *U. lupini*, *U. striatus*, *U. appendiculatus*. Danni minori producono: la peronospora della fava, del pisello e della vecchia, *Peronospora Viciae*; il marciume radicale *Rosellinia necatrix*; il mal vinato, *Rhizoctonia violacea*; la nebbia, *Erysiphe polygoni*; l'occhio di pavone, *Cercospora zonata*.

3. **PARASSITI ANIMALI:** I più temibili sono: diverse specie di afidi ed i bruchi o tonchi, *Laria rufimana*, per i semi della fava; *L. pisorum*, per quelli del pisello; *L. lentis*, per quelli della lenticchia; *L. atomaria*, per quelli della vecchia; *Acanthoscelides oblectus*, per quelli del fagiuolo. Danni di minore entità producono: il maggiolino, *Melolontha Melolontha*; l'elaterio dei cereali, *Agriotes lineatus*; il grillotalpa, *Gryllotalpa Gryllotalpa*; alcune nottue: *Agrotis Tritici*, *A. pronuba*, *Mamestra pisi*, *M. oleracea*, *Plusia gamma*; la sifonofora delle leguminose, *Macrosiphum ulmariae* = *pisii*; il tetranico, *Tetranychus telarius*. Producono gravi danni, specialmente nel primo periodo veg., le lumache.

(¹) Ha interesse alimentare per la produzione dei semi il *Lathyrus sativus*, L. (cicerchia).
V. Foraggere.

(²) V. Piante da seme oleoso.

Fagiuolo (Gen. *Phaseolus*).

Caratteri botanici e varietà. Specie coltivate. 1) *Ph. vulgaris* L.: fagiuolo comune. Piante con fusto eretto nelle varietà nane, volubile in quelle rampicanti, ramificato, pubescente; foglie trifogliate; fiori ascellari, riuniti in grappolo, di colore diverso, secondo le varietà; legume dritto o leggermente arcuato; semi reniformi, di dimensioni e colore diversi secondo le varietà. 2) *Ph. multiflorus* Wild. = *Ph. coccineus*. Lam.: f. americano o di Spagna o a fiore rosso. Fusto volubile, alto fino a 5 m o più; fiori disposti a racemi ascellari di colore rosso o bianco secondo le varietà; legumi grossi, carnosi, rugosi, rostrati, semi reniformi, di colore diverso secondo le varietà. 3) *Ph. lunatus* L.: f. di Lima, f. sciabola. Fusto alto, volubile; fiori piccoli, bianco-verdastri, raccolti in racemi; legume curvo, quasi lunato; semi appiattiti, corti, reniformi, talvolta velenosi (quelli neri). A seconda della forma dei semi le numerosissime varietà del fagiuolo comune possono riportarsi a 4 tipi (*Comes*): 1) comune var. compresso, a semi reniformi, con cotiledoni schiacciati, lunghi circa una volta e mezzo la loro larghezza; 2) comune var. oblungo, a semi cilindracei con cotiledoni tumidi, lunghi circa il doppio della loro larghezza; 3) comune var. ellittico, a semi ellittici appena reniformi, con cotiledoni tumidi, lunghi circa una volta e mezzo la loro larghezza; 4) comune var. sferico, a semi globosi con cotiledoni tumidi o quasi emisferici a ombellico più o meno prominente e della lunghezza quasi uguale alla larghezza.

A queste varietà tipiche seguono le rispettive discendenze delle razze genuine e degli ibridi, caratterizzate oltre che dalla forma, dalla colorazione. Le razze genuine sono quasi sempre unicolori. Il massimo dell'intensità cromatica è dato dal nero e dal violetto, il minimo dal bianco, cosicchè il bianco rappresenta l'evoluzione completa del colore e quindi la nota caratteristica dell'ingentilimento del seme. In rapporto alla colorazione il *Comes* distingue fra gli ibridi, le seguenti razze: a) *unicolori*; b) *macchiate* (aventi però una sola macchia ben marcata sulla colorazione fondamentale); c) *pardine*, con macchioline, più o meno grandi, talora varie anche nella forma, di color diverso dal fondamentale; d) *zebrine*, aventi delle fasce colorate in maniera diversa dal fondamentale, che vanno da un capo all'altro dei semi; e) *variegata*, segnate da linee intersecate a foggia di rete, di colore differente dal fondamentale.

Dal punto di vista agrario il f. comune si distingue in *nano* ed in *rampicante*; ciascun gruppo si può dividere in due sottogruppi; quello dei f. *da sgranare* e quello dei f. *mangiatutto*.

Le più importanti razze coltivate in Italia: 1) *Borlotto di Vigevano* (volg. lamon, regina, gnocchi) ibrido dello sferico-ellittico, di media grossezza, di forma ovata, esigente per freschezza e fertilità del terreno. Si consuma verde e secco. È il più apprezzato. 2) *Fagiuolo di Valsesia*, ibrido zebrino dello sferico unicolore di color carnicino-livido fasciato. Esigente e molto apprezzato. 3) *Borlotto nano* (volg. coco nano, gnocchetto), ibrido sferico-ellittico, asso-

migliante al precedente. Semi-precocce, di media esigenza, si presta alla consociazione col granoturco. 4) *Fagiuolo di Saluggia*, ibrido compresso-oblungo, pardino, semi-nano, di media precocità, si consocia col granoturco. 5) *Cannellino* ibrido dell'oblungo-compresso. È considerato il miglior f. per raccolta secca. Bianco, cilindrico, arrotondato alle estremità. Precocce, di medie esigenze, consociabile, molto produttivo. 6) *Giallo quarantino*, nano, rustico, precoce, di forma ellittica, arancione con ombellico bianco (viterbese). 7) *Fagiuolo bianco pisano o di S. Michele*, razza genuina del compresso. Esigente, nano, molto produttivo e ricercato. 8) *Rene di gallo*, ibrido oblungo-compresso, rustico, resistente alla siccità, consociabile, nano. Semi violetti di media grandezza, reniformi a ombellico bianco. 9) *Verdone quarantino*, poco esigente, produttivo, consociato, verde-giallognolo con ombellico bianco cerchiato di arancione di forma quasi ellittica. 10) *Fagiuolo bianco di Napoli*, di media precocità, non esigente, poco produttivo. 11) *Fagiuolo bianco quarantino*, nano, non esigente, di media produttività, precoce a semi piccoli, consociabile (napoletano). 12) *Fagiuolo bomboncino*, ibrido dello sferico, di media produttività, da irrigare, bianco. 13) *Fagiolina*, rustico, produttivo, precoce, consociabile, a semi bianchi, piccoli e compressi.

Tecnica colturale. Il fagiolo è pianta assai delicata rispetto al clima, soffre il freddo ed i venti; è poco resistente alla siccità ed alle piogge prolungate. Poco adatto per collina, si presta bene per le pianure, specialmente se irrigue. Vuole terreni fertili, di medio impasto; in quelli calcarei dà semi di difficile cottura.

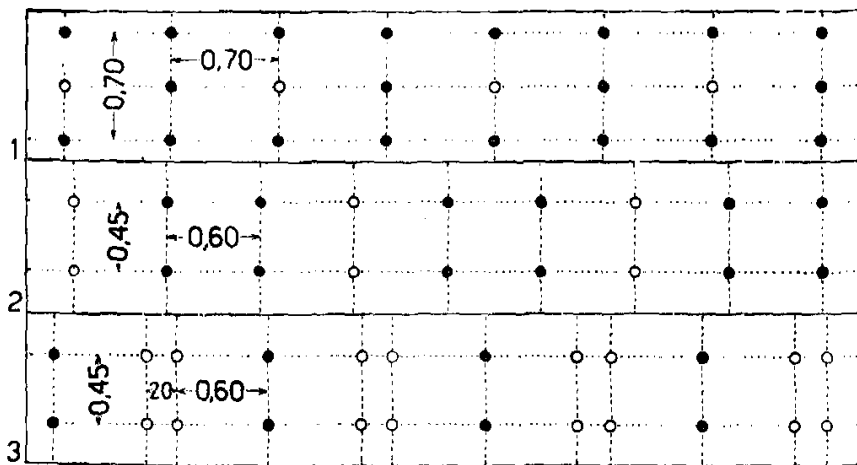


Fig. 58. CONSOCIAZIONE DEL FAGIUOLO COL GRANOTURCO: 1) file di fagioli (dischi neri) alternate a file di granoturco. Queste a loro volta sono formate da piante alternate di fagioli e di granoturco. 2) Consociazione di 2 file di fagioli con una fila di granoturco. 3) Consociazione di una fila di fagioli alternata con file abbinate di granoturco.

Nella grande coltura occupa il posto delle piante sarchiate; ma può anche essere coltura intercalare estivo-autunnale, per dare prodotti da raccogliersi in erba. Si presta a svariate consociazioni, delle quali le più importanti sono quelle col granoturco, con la vite e con i fruttiferi in genere.

Il f. esige un'accurata preparazione del terreno. Dato il breve ciclo vegetativo, vuole concimazioni prontamente assimilabili. Letame maturo o terricciati (150-200 q per ha), perfosfato minerale, circa q 5; potassa, q 1-3. Consigliabile il nitrato di calcio o di soda, q 0,5-1, da spargere subito dopo la nascita. Il f. si semina appena la temperatura è conveniente (entra in vegetazione a 10°); nella coltura ortense si possono fare semine scalari. I semi si dispongono a righe distanti m 0,90-1,20, per le varietà rampicanti, e 0,40-0,50 per quelle nane. La quantità di seme oscilla in media fra 60-80 kg, che devono essere interrati a circa 5 cm. Cure colturali: rottura delle croste, sarchiatura, leggera rincalzatura, eventuale collocamento dei sostegni, irrigazione, cimatura.

Raccolta. La raccolta dei f. secchi si fa estirpando le piante; i freschi si colgono di mano in mano che i legumi ingialliscono; quelli in erba devono cogliersi molto frequentemente (ogni due giorni). Il prodotto è molto variabile: nella grande coltura oscilla fra 5 e 25 q per ha con una media di 12-15. Il peso di 1 hl di semi oscilla intorno a kg 78. Le paglie sono impiegate come foraggio o come lettiera.

Fava (*Vicia Faba*, L.).

Caratteri botanici e varietà. Fusto eretto tetragono, ramificato alla base, alto 50-80 cm; foglie paripennate con stipule grandi; fiori riuniti a grappoli ascellari, bianchi con ali macchiate di nero; legume voluminoso, che diventa nero e coriaceo a maturità; semi piatti, irregolari, di color verde pallido allo stato erbaceo, di colore vario allo stato secco, radice fittonante con numerosi tubercoli. Prevalente fecondazione autogama; fecondazione incrociata specialmente fra varietà affini.

Si distinguono due sottospecie: *Vicia Faba paucijuga* a poche foglie e la *V. F. eufaba* a molte foglie, che comprende:

1) *Vicia Faba major*, Harr., fava grossa. Baccelli lunghi, voluminosi; semi grossi, appiattiti; coltivata negli orti ed anche in pieno campo. Serve all'alimentazione umana, prevalentemente per il consumo allo stato fresco. Varietà principali: Grossa comune da orto (semi grossi, gialli, molto produttiva), Nana comune di Nocera (a baccelli stretti, molto precoce, Baggiana o fava siciliana comune (a semi depressi), di Bunyard, di Siviglia (a baccelli lunghi semi-grossi, precoce), di Windsor (tardiva), Aguadulce (a baccelli molto grossi, precoce), Violetta o di Malta, molto produttiva, ecc. La var. Windsor, Siviglia e Aguadulce presentano scarsa resistenza alla siccità. Nel Mezzogiorno possono coltivarci soltanto in terreni freschi, ecc. 2) *Vicia Faba equina*, Pers.:

fava cavallina (v. *Foraggere*). 3) *Vicia Faba minor* Bech.: fava piccola, favino. Baccelli e semi piccoli. Coltivata in pieno campo e impiegata anche per colture da sovescio (v. *Foraggere*).

Tecnica colturale e raccolta. La fava è pianta dei climi temperati; germina a 5-6°, fiorisce a 8-9°, matura a 16°; resiste abbastanza al freddo (-4-5°); ove l'inverno è rigido, diviene coltura primaverile. Durante il primo sviluppo è contrariata dalle piogge insistenti e dalla neve; dopo la fioritura (che si verifica a 100 giorni circa dalla germinazione) riesce sempre dannosa la siccità prolungata. Preferisce terreni argillo-calcarei, profondi, freschi, ricchi di materia organica; non si presta per quelli sciolti. Prende il posto delle colture da rinnovo o del maggese; quando si coltiva per seme non si consocia ad altre piante. Tipi di rotazioni per il Mezzogiorno: 1) fava, frumento, erbaio vernino primaverile, frumento; 2) fava, frumento duro, frumento tenero con sulla seminata in primavera fra il grano, sulla, frumento. Richiede lavori profondi, completati da estirpature ed erpicature.

La concimazione fondamentale è la letamica (circa 400 q per ha) integrata da perfosfato minerale (q 4-8 per ha) ed eventualmente da concimi potassici (q 1-3). Buoni risultati si ottengono anche con l'impiego di soli concimi minerali, che possono essere, almeno parzialmente, localizzati. Sono utili modeste quantità di azotati (kg 50 circa), che conviene localizzare alla semina.

Semina in ott.-dic. per le varietà autunnali; in febr.-marzo per le primaverili. Si dispone a righe distanti 40-60 cm (distanza nella riga: 50-60 cm) impiegando 150-200 kg di seme per ha (3-4 semi per buca). Escludere la semina sul terreno non ancora arato. Nelle colture ortensi si accelera utilmente la germinazione tenendo il seme nell'acqua per uno o due giorni. Richiede una o più sarchiature, una rincalzatura ed una scerbatura. Utile è la cimatura, combattere i pidocchi ed eliminare i fiori della cima che danno semi piccoli.

La raccolta è graduale per le fave da orto da consumare fresche; per le altre si effettua tagliando le piante a terra, che completano l'essiccamento sull'aia. La trebbiatura si effettua col correggiato. Produzione; scarsa 10 q per ha; buona 20; ottima 30; punte di oltre 40 q per ha. Il peso di 1 hl di fave è di circa 70 kg per le varietà a seme grosso, di circa 80 kg per quelle a seme piccolo. La quantità di paglia (foraggio o lettiera) è pressochè doppia rispetto a quella dei semi. La maggiore produzione si ha in Sicilia seguita dalla Puglia. La f. è il legume più ricco di proteina; contiene in alta dose l'amido ed è facilmente digeribile; per queste caratteristiche ha una grande importanza nell'alimentazione umana e degli animali (v. *Foraggere*).

Pisello (Gen. *Pisum*).

Caratteri botanici e varietà. La specie coltivata per l'alimentazione umana è il *Pisum sativum*, L. (pisello comune o da orto). Pianta glabra, glauca, esile, con fiori ascellari, solitari od a gruppi di 2-3. Fecondazione autogama;

nei climi freddi la fecondazione precede l'apertura del fiore; facile l'incrocio artificiale (v. pag. 99). Secondo le varietà cambia la statura della pianta, il colore dei fiori (bianco, rosso, violaceo), la forma e il colore dei semi. Nella coltura ortense si impiegano prevalentemente le varietà a fiori bianchi. Il *P. arvense* L. (pisello grigio, rubiglio, groviglio) è coltivato per foraggio e per sovescio (v. *Foraggiere*). La varietà di *P. sativum* sono numerose e si possono distinguere in due grandi categorie: piselli da sgranare (costituiscono il gruppo più importante ed hanno semi che si consumano allo stato fresco, oppure secchi); piselli mangiatutto o taccole (hanno importanza minore; si utilizza il legume intero allo stato verde). Le varietà di ciascuna categoria si distinguono secondo lo sviluppo del fusto (nane, seminane, rampicanti), nonché in base ai caratteri del seme (liscio o grinzoso, bianco, giallo o verde). Fra i nani da sgranare si hanno: il *Molto primaticcio*, il *Precoce di Annonay*, l'*Orgoglio del mercato*, il *Meraviglia d'America*, il *Telefono nano*, il *Lincoln*, l'*Otto settimane*, il *Riselezionato superbo* (Reeselected superb) ed il *Precoce prediletto* (Early Dwarf favourite). Fra i semi-nani da sgranare: *Nano d'Olanda*, *Pieno il paniero* o *Fillbasket*, *Napoleone*, *Prodigio di Laxton*, *Wilson*. Fra i rampicanti da sgranare: *Principe Alberto* (assai diffuso), *Espresso*, *caracactus* (di grande produttività), *Michaux d'Olanda*, *Meraviglia di Etampes*, *Telefono* (precoce), *Trianzolo* (per coltura estiva), *Quarantadue di Larcelles* (per le conserve). Notevoli nei nomi locali le varietà nane marchigiane ed abruzzesi (*Morettone*, *Falcetto*, *Verdone*), le leccesi (*Capistrigno*, *Pacciu ungalano*), le campane (*Zimbarinielli*, *Quarantini*, *Verdoni*, ecc.).

Tecnica colturale e raccolta. Il pisello è resistente al freddo; non resiste alla siccità. Esige esposizioni solatle, specie se si tratta di varietà precoci. Preferisce i terreni ghiaiosi, derivati dal disfacimento dei conglomerati, di medio impasto; si adatta bene a quelli sabbiosi; non vegeta in quelli molto argillosi; in quelli troppo calcarei produce semi di difficile cottura e soffre di clorosi. Nel Nord è coltura primaverile-estiva od estivo-autunnale a prevalente carattere ortivo, irrigata; nel Sud è coltura vernino-primaverile asciutta. Non conviene ripetere la coltura prima di 3-4 anni. La concimazione nitrica è specialmente utile per le colture primaticce.

La semina si fa in nov.-dic., nelle condizioni più favorevoli di temperatura; per le colture precoci in sett.-ott.; nelle località fredde dopo l'inverno. Nella coltura ortense si fanno semine scalari. Semina a file, distanti cm 40-60 per le var. nane e m 1-1,20 per quelle rampicanti (occorrono frasche alte m 1,50-2) mettendo 8-10 semi insieme alla distanza di cm 25-30. Quantità di seme kg 70-120 per ha. Nelle colture estive, frequente è la consociazione delle var. rampicanti col frumento.

Cure colturali analoghe a quelle indicate per il fagiolo. Raccolta graduale per i p. da consumarsi allo stato fresco o da mettersi in salamoia; quasi simultanea per quelli secchi, appena maturi. Produzione molto variabile a se-

conda che si tratti di coltura in pieno campo od ortense. Nella prima, il prodotto di legumi freschi oscilla intorno a 50 q per ha; nella seconda può raggiungere e superare i q 80 (produz. media q 40-50). Il peso dei piselli sgranati corrisponde a circa il 30 % di quello dei baccelli pieni. Si considerano di buon peso le partite che in 100 g contengono mediamente 350 grani. Il maggiore fattore di successo è la precocità. Sono più quotati i baccelli di forma cilindrica, rettilinea, con piccola curva all'apice, di colore verde cupo lucente, turgidi, pieni di grani verdi, ben sviluppati, uniformi, sani, teneri e dolci. Nella grande coltura e nelle condizioni adatte, la produzione dei semi secchi si aggira in media intorno a 20 q per ha. Il peso di 1 hl è di 70-80 kg. Le paglie si usano come foraggio e come lettiera.

Produzione naz. dei piselli freschi (1938): q 746.690; dei secchi: q 168.460 media triennio 1936-38: dei primi q 817.976; dei secondi q 190.666. Le maggiori produzioni si hanno in Puglia. Il pisello si avvicina alla fava (v. pag. 237) per contenuto di proteina, è più ricco di amido ed allo stato fresco è ricco di zucchero.

Cece (*Cicer arietinum*, L.).

Pianta pubescente con fusto eretto, ramificato fino dalla base; fiori ascellari, solitari, bianchi, rossi, rosei; baccello contenente di regola due semi tondeggianti-apiculati, con solchi laterali e di colore diverso (bianco, rosso-astro, bruno) secondo le varietà. Il cece resiste alla siccità ed ai forti calori. Si coltivano tre varietà: a semi gialli, rossi e neri. La più diffusa è la prima (noto il c. del Fucino, volg. *Barzellone di Avezzano*). Il c. è coltivato specialmente nell'Italia centrale e meridionale anche in coltura specializzata; più generalmente è consociato al granoturco, alla vigna, all'olivo ed al mandorlo. Estesa e consigliabile per l'ombreggiamento la coltura sul maggese. Si formano erbai di orzo e cece da falciare a primavera inoltrata. Preferisce terreni sciolti; si adatta a quelli ghiaiosi ed anche ai compatti. Nei terreni calcarei dà semi di difficile cottura; soffre nei terreni argillosi, freddi.

La coltivazione non differisce sostanzialmente da quella delle piante affini. Nell'Italia meridionale si semina in epoca anticipata (febbraio); nelle altre regioni in primavera. Il seme si dispone a file distanti 30-40 cm ed anche si distribuisce a spaglio (kg 60-80 per ha). Occorrono due zappature prima della fioritura. La raccolta si effettua estirpando le piante quando i legumi sono secchi. La produzione in coltura specializzata è di 10-25 q per ha. Può essere elevata con la scelta del seme, con le concimazioni appropriate, specialmente fosfatiche e con le cure colturali. La foglia raggiunge i 20-50 q per ha. Il seme serve per l'alimentazione umana; abbrustolito, rappresenta un buon succedaneo del caffè. 1 hl di semi pesa kg 72-80. Le paglie si adoperano come mediocre mangime o come lettiera. La produzione media italiana è di 330.000 q provenienti per $\frac{1}{3}$ dalla Sicilia (Catania). Elevata la produzione delle Puglie (Bari), della Calabria, della Sardegna e della Campania.

Lenticchia (*Ervum Lens*, L.).

Pianta annuale pubescente con fusto debole, ramificato; fiori piccoli, solitari o in gruppi di 2-3, bianchi con venature azzurro-violacee; legume corto, largo e schiacciato, contenente di regola 2 semi discoidali, biconvessi, i quali, secondo le varietà, sono più o meno voluminosi e diversamente colorati (giallicci, verdognoli, bruni, screziati). Oltre la l. comune si coltivano per l'alimentazione umana l'*Ervum Lens minus* (l. di marzo) e l'*Ervum Lens hiemale* (l. rossa d'inverno). Richiede clima temperato, fresco e sopporta le basse temperature meno del pisello. Il terreno sia sciolto o di medio impasto, provvisto di calce, fertile e fresco, non importa se ghiaioso. Notevoli sono le colture appenniniche anche a notevoli altezze (800-900 m). Concimazione analoga a quella per il pisello; fondamentale l'organica. Nel Mezzogiorno la lenticchia precede sempre il grano. Consigliabile la rotazione quadriennale con fava e lenticchia alternate col grano e la sostituzione della lenticchia alla fava dove questa coltura va sospesa per gli attacchi dell'orobanca. Per colture da foraggio si impiegano l'*E. Lens minus*, l'*E. Lens hiemale*, l'*E. ervilia* per terre secche e calcaree e l'*E. Monanthos*, prezioso per terre povere, sabbiose e da seminare insieme alla segale o l'avena.

Semina da nov. (Sicilia) ai primi di genn. (Puglia), possibilmente anticipata. Nelle zone elevate si semina a primavera inoltrata. Germinazione del seme a 4-5°C. In genere si distribuisce il seme a righe distanti 25-35 cm. Anche semina a file binate (15 cm) con distanza fra le bine di 30 cm (Bari). Si giova dei sostegni. Occorrono in genere due sarchiature prima della fioritura. Durata della coltura: 84-126 giorni. Si ritorna sullo stesso terreno a distanza di 4-5 anni. La lenticchia ama molta luce, terreno sgombro dalle malerbe. Quantità di seme per ha: semi grossi kg 100-150 per la semina a spaglio (semi piccoli, kg 90-130); per la semina a righe, kg 80-120 (semi piccoli, kg 60-90). Per le coltivazioni da foraggio kg 100-120 per ha (*E. ervilia*); kg 120-150 (*E. Lens minus*). Si falcia alla fioritura o subito dopo.

La raccolta si effettua quando è prossimo l'essiccamento della pianta ed i semi sono consistenti (luglio). Conviene affrettarla e limitare l'esposizione al sole dei semi per evitarne lo scolorimento. Il prodotto è molto variabile: da 4 a 12 e più q di granelle per ha. Le paglie possono uguagliare il peso dei semi (caso di buon raccolto) e superarlo anche della metà (caso di scarso raccolto); il loro valore foraggero è discreto. 1 hl di seme pesa intorno a 80 kg. 1 g = 10-15 semi. La produzione media italiana è di 110.000 q, per quasi $\frac{1}{8}$ proveniente dalla Sicilia (*Caltanissetta*). Elevata la produzione delle Puglie (*Altamura*) dell'Abruzzo e del Lazio.

La l. dà vita ad un attivo commercio anche di esportazione. I mercati, specialmente esteri, sono molto esigenti. Il seme deve essere sano, integro e ben lavorato. Operazione fondamentale è la sterilizzazione al solfuro di carbonio per eliminare l'infezione tonchiosa. Conservazione in sili ermetica-

mente chiusi. Il prodotto si libera dai semi rotti e tonchiati e si calibra. Tipi standard di diametro crescente: *mignonettes*, *mignon media*, *gigantina*, *gigante* e *gigantissima*.

Dolico (Gen. *Dolichos*, L. = *Vigna*, Savi).

Pianta glabra; fiori bianco-violacei riuniti in grappoli ascellari; legumi quasi cilindrici, talvolta molto lunghi (50-60 cm e più); semi piccoli, caratterizzati da una macchia nera in corrispondenza del funicolo ombelicale. Prevalente fecondazione autogama. Ha importanza minore del fagiuolo e presenta una discreta resistenza alla siccità. Irrigato sviluppa rapidamente e da elevate produzioni nel pieno dell'estate. Specie principali: *Vigna sinensis* Endl. (= *V. catianga*) var *melanophthalmus*, D. C. (fiori lilla); *Dolichos unquiculatus* L., fagiuolo dall'occhio o di S. Anna (fiori bianchi); si coltiva per essere consumato in erba o per i semi. *V. Lablab* caratterizzata dalla piccolezza dei semi (fiori giallo-rossi) coltivata in Egitto. *V. sesquipedalis*, Endl; fagiuolo-asparagio, è caratteristico per la lunghezza dei legumi; il suo fusto raggiunge la lunghezza di 4-5 m. Si coltiva negli orti.

La tecnica colturale è analoga a quella del fagiuolo (v. pag. 235).

Veccia (Gen. *Vicia*).

Questo genere è ricco di specie indigene. La più importante è la *Vicia sativa* (veccia comune di primavera) dotata di fusto lungo, esile, angoloso; fiori ascellari, solitari od appaiati, violacei, rossi o bianchi; legumi compressi, dritti, pubescenti o glabri; semi globoso-compressi, neri, grigi, variegati, bianchi, giallo-scuri, di sapore sgradevole e perciò inadatti all'alimentazione umana. Interessante per il Mezzogiorno e per le zone più settentrionali del Nord-Africa è la var. *Macrocarpa* a semi grossi per semina preferibilmente autunnale. La *Vicia villosa*, Roth. (veccia vellutata) è consigliabile per la rusticità, per la spiccata resistenza al freddo e per il grande sviluppo erbaceo. Si presta per foraggio e per sovescio. Presenta fiori di colore rosso-violaceo, raramente bianchi, raccolti in grappoli; legumi compressi, contenenti 2-4 semi neri, tondi, alquanto piccoli. Poco coltivata, pure essendo buona varietà, è la *V. narbonensis* (veccia di Narbona) che ha un portamento simile a quello della fava cavallina e che produce semi globosi, grossi, neri.

La veccia è pianta dei climi temperati, preferisce i terreni alluvionali, argillo-calcarei, od argillo-siliceo-calcarei, ma si adatta ai terreni argillosi ed a quelli sabbiosi. Rifugge i terreni umidi. Se è destinata a produrre seme, non si consocia ad altre piante. Fa eccezione la veccia vellutata, la quale, per il suo grande sviluppo ed il lungo periodo di fioritura, può essere consociata alla segale (rapporto di circa 1:2). Richiede lavori accurati; moderate concimazioni organiche; si giova molto dei concimi fosfo-potassici.

Seminare a righe distanti 30-40 cm, impiegando circa 100 kg di seme per

ha (a spaglio 150-200 kg). Una sarchiatura nel primo periodo vegetativo. È pianta rinettante perchè soffoca ogni altra vegetazione. Si consocia alla segale. Per la coltura foraggera occorrono kg 130 di granelle per la semina a spaglio e circa kg 100 per quella a righe. La var. Narbona si semina in sett.-ott., la var. Villosa in ott.-nov.

Si raccoglie quando la pianta comincia a seccare. Per la produzione verde si falcia a fioritura incipiente. Il prodotto seme oscilla fra 10-20 q ad ha, quello in erba si aggira sui 150-200 q. Il fieno rappresenta circa il 45% del foraggio fresco. Il peso della paglia è circa il doppio. Un hl di granelle pesa kg 80-85. I semi servono per l'alimentazione dei volatili; macinati costituiscono un buon alimento concentrato per bovini. Le paglie s'impiegano come foraggio o come lettiera.

Lupino (Gen. *Lupinus*).

Pianta dotata di robusta radice fittonante; fusto eretto, pubescente; foglie palmato-digitate, con 5-7 foglioline lanceolate, vellutate; fiori raccolti in grappoli terminali, di colore bianco, giallo o azzurro, secondo la specie. Legumi voluminosi, vellutati, oblungi, compressi, appuntiti; semi voluminosi, compressi, di dimensioni e colore diversi, secondo le specie. Se ne coltivano tre specie: *Lupinus albus*, con fiori bianchi o in parte leggermente azzurrognoli; semi giallastri, non marmorizzati, lisci. *Lupinus luteus*, che ha fiori profumati, gialli con corona violacea, semi tondeggianti, alquanto piccoli, scuri, marmorizzati di bianco. *Lupinus angustifolius*, con fiori azzurri, semi ovoideo-globosi, grigio-biancastri, marmorizzati; è coltivato in qualche località come surrogato del caffè.

Il lupino bianco, la sola specie importante, è pianta dei climi caldi e temperati e dei terreni acidi (PH 5-6); preferisce le terre sciolte, povere di calce, si adatta a quelle ghiaiose; rifugge da quelle compatte e resiste alla siccità. Si semina, a seconda delle condizioni di clima, in autunno o in primavera, a righe distanti circa 40 cm impiegando kg 60-80 di seme. Nei terreni freschi si semina a luglio per falciarlo in sett.-ott. È pianta foraggera di notevole interesse ed anche da sovescio. Per le colture da foraggio occorrono kg 80-100 di seme, per quelle da sovescio, sino a kg 150 per ha. Si falcia a fioritura avvenuta e si conserva mescolato a paglia facendo l'operazione sul campo. Può recare disturbi al bestiame.

Nelle colture per seme la raccolta si effettua quando una parte dei baccelli è secca, tagliando o svellendo le piante. Produzione: in media q 10-15 di granella per ha del peso di kg 70-75 l'hl. La produzione delle paglie è circa il doppio di quella dei semi; sono usate come combustibile. I semi sono destinati a dare ottime piante da sovescio; si impiegano nell'alimentazione del bestiame (previa scottatura con acqua bollente per eliminare la *lupinina*); sono usati come concime (circa 6 % di azoto). Le var. a seme dolce selezionate in Germania non hanno trovato per ora ambiente climatico favorevole in Italia.

Soja (*Soja hispida*, Moench).

Annuale, cespugliosa a fusto eretto, peloso, fiori piccoli, violetti o verdastri, riuniti in grappoli ascellari; legumi pelosi contenenti 2-3 semi lisci, di colore e grossezza diversi secondo le varietà; a differenza di quelli del fagiuolo, i semi sono ricchi d'olio. Le varietà sono numerosissime: differiscono per la precocità, il portamento delle piante, il colore dei semi, ecc. Le varietà gialle sono le più pregiate, seguite a distanza dalle verdi, dalle nere, dalle brune e dalle «miste», sotto la quale denominazione si comprendono tutte le varietà non incluse nelle precedenti classi. Particolarmente interessanti per l'Italia la *Giessen 71* e *851*, la *Bitterhoffs* e la *Platten*, fra le gialle (E. Parisi). Le esigenze rispetto al clima e al terreno sono simili a quelle del fagiuolo, del quale è più resistente alla siccità. La soja presenta notevole interesse alimentare perchè ricca di sostanze proteiche, di grassi e di sostanze minerali, mentre è povera di idrati di carbonio. Il latte che se ne ricava è considerato un eccellente sostituto del latte comune. L'interesse alimentare riguarda tanto l'uomo quanto gli animali, che possono consumare la soja allo stato verde, secco o semi-secco.

La tecnica colturale è analoga a quella del fagiuolo. Nelle nostre colture la radice della soja è generalmente priva di tubercoli radicali; perciò il terreno deve essere inoculato coi batteri specifici di questa leguminosa (q 3-4 per ha). Il seme germina a 7°, le piantine non resistono a 2°. Epoca di semina: aprile-metà maggio ed oltre nelle zone fredde; fine marzo-metà aprile nelle zone temperate. Per le var. di taglia normale, semina a file distanti 60 cm in buchette distanziate 15 cm. La disposizione a quinconce è la migliore: ciuffi di 2-3 piante distanti cm 40 per le varietà di medio sviluppo e cm 50 per quelle più vigorose. Occorrono in media 25-30 kg di seme per ha.

Il prodotto oscilla mediamente fra 10-20 q di semi per ha, che pesano kg 75-78 l'hl. I semi servono specialmente per l'estrazione dell'olio (15% circa) e danno come residui ottimi panelli; ridotti in farina possono essere impiegati nella panificazione; servono a preparare il «latte e formaggio di soja»; torrefatti sono un succedaneo del caffè. La soja si presta come foraggera (produzione q 150-200 di erba = q 40-50 di foraggio secco) e come pianta da sovescio. La sua importanza è notevole nell'Oriente, limitata ancora in Italia.

3. Foraggere

Classificazione. Si raggruppano le colture foraggere in *prati polifiti*, *prati monofiti* ed *erbai*.

1. Prati polifiti	naturali - stabili	{	irrigui	{	marciti ordinari
			asciutti		
	artificiali	{	stabili	irrigui	{	marciti ordinari
avvicendati			asciutti		
			irrigui		
			asciutti		

2. Prati monofiti

Erba medica (*Medicago sativa* L.)
 Loto o ginestrino (*Lotus corniculatus* L.)
 Lupinella (*Onobrychis sativa* Lam.)
 Meliloto (*Melilotus alba* Ders, *M. officinalis* Lam., *M. indica* All.)
 Sulla (*Hedysarum coronarium* L.)
 Trifoglio bianco (*Trifolium repens* L.)
 Trifoglio giallo delle sabbie (*Anthyllis Vulneraria* L.)
 Trifoglio ibrido (*Trifolium hybridum* L.)
 Trifoglio pratense (*Trifolium pratense* L.)

Leguminose

Cicerchia bianca (*Lathyrus sativus* L.)
 Favetta (*Vicia Faba* L.)
 Fieno grec. (*Trigonella Foenum graecum* L.)
 Lenticchia (*Ervum Lens*)
 Lupino giallo o bianco (*Lupinus luteus*,
L. albus L.)
 Moco (*Lathyrus Cicera* L.)
 Pisello di campo (*Pisum arvense* L.)
 Pisello vaccino (*Vigna unguiculata* Walp.)
 Serradella (*Ornithopus sativus* L.)
 Soia (*Soja hispida* Moench.)
 Trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum* L.)
 Veccia (*Vicia sativa* L.)
 Veccione (*Lathyrus silvestris* L.)

3. Coltivazioni
intercalari per
foraggio (erbai)

Graminacee

Avena (*Avena sativa* L.)
 Granoturco o mais (*Zea Mays* L.)
 Miglio (*Panicum miliaceum* L.)
 Orzo (*Hordeum vulgare* L.)
 Saggina (*Sorghum vulgare* Pers.)
 Segale (*Secale Cereale* L.)

Crocifere

a prodotto erbaceo	{	Cavolo da foraggio
		Colza (<i>Brassica campestris oleifera</i> L.)
		Ravizzone (<i>Brassica Napus var oleifera</i> L.)
		Senape bianca (<i>Sinapis alba</i> L.)
da tuber e radici	{	Carota (<i>Daucus Carota</i> L.)
		Navone (<i>Brassica Napus</i> L.)
		Rapa (<i>Brassica Rapa</i> L.)

Cariofilllee - Spergola (*Spergula arvensis* L.)

Poligonacee - Grano saraceno (*Poligonum Fagopyrum* L.)

Prati polifiti

Comprendono Graminacee, Leguminose e, in misura minore, Labiate, Ombrellifere, Cariofillee. In base all'origine, si suddividono in *naturali* (di origine remotissima, in cui la flora è andata affermandosi sotto l'influenza dell'ambiente) ed *artificiali* (la cui formazione è opera dell'uomo). A seconda della durata si distinguono in *stabili o permanenti* (rinnovazione ad intervalli lunghissimi: 20-30 anni) ed *avvicendati* (rinnovazione periodica: ogni 3-5-10 anni). I prati polifiti, naturali od artificiali, stabili od avvicendati, possono essere irrigui od asciutti. Agli stabili-artificiali irrigui appartengono le classiche *marcite lombarde* (v. pag. 251). Le leguminose che entrano nei miscugli per prati polifiti, figurano, quasi tutte, fra quelle destinate alla formazione dei prati monofiti (v. questa voce). Elenchiamo le migliori graminacee per questi prati:

Agrostide (*Agrostis alba*, L.). Ligula lunga, diritta ed arrotondata all'estremità, priva di stipule. Pianta perenne, assai rustica: prospera nelle Alpi sino a 2200 m; preferisce clima umido. Non si adatta ai terreni secchi e torbosi; prospera in quelli umidi dei paesi marittimi o lacustri. Raggiunge il massimo sviluppo al 2° anno; vegeta sino al tardo autunno. Non è indicata per prati polifiti di breve durata per la difficoltà di estirparla. Nelle terre magre dà fieno piuttosto duro; nelle fertili produce foraggio ottimo, molto gradito al bestiame. Sviluppa rapidamente; può dare buon prodotto sin dal 1° anno. Occorrono intorno a 10 kg di seme per ha.

Avena blanda (*Trisetum flavescens*, P. B.). Ligula corta, ben pronunciata, ad orlo finemente dentato. Pianta vivace, di lunga durata. Foraggera di prim'ordine, dà fieno di ottima qualità e di alto valore nutritivo. Spontanea in quasi tutta l'Europa, sulle Alpi raggiunge e supera i 1800 m. Varietà: *Maior*, *Variegata* (piuttosto rare) e *Comune*. Si adatta ai terreni più vari, esclusi i molto forti, troppo leggeri od umidi. Preferisce i profondi, freschi, ricchi di sostanza organica; dà buoni prodotti negli argillosi di media fertilità o negli alluvionali siliceo-argillosi; prospera nei ghiaiosi o nei torbosi purchè ben prosciugati, e nelle marne calcaree. Contribuisce a guarnire i bassi strati della vegetazione, con grande vantaggio della produzione unitaria. Resiste al secco; è di media precocità. Accesisce molto e dà ordinariamente due sfalci. 10 kg di seme per ha; 1 hl di seme pesa 9-10 kg. Le coltivazioni da seme si dispongono in solchetti distanti 25-30 cm. Quantità di seme per ha: 20-30 kg in relazione al grado di germinabilità che in buone sementi è intorno al 60%.

Bromo dei prati (*Bromus erectus*, Huds.). Di scarso valore nutritivo. Fiorisce in luglio; ha ligula a guisa di orlo accorciato e seghettato. È un buon utilizzatore dei terreni calcarei, marnosi, leggeri, secchi. Rifugge l'umidità. Raggiunge il completo sviluppo al 2° anno (70-90 q di fieno per ha). Precoce alla primavera, indurisce facilmente gli steli. Occorre falciarlo prima della fioritura. In coltura pura occorrono kg 60 di seme per ha.

Bromo ungherese (*Bromus inermis*, Leyss.). Ligula cortissima, ottusa, membranosa, dentata, priva di stipule. È perenne, rustico, produttivo, vigoroso. Prezioso per terreni leggeri, sopporta bene la siccità. In terre aride, seminato in primavera, può dare buon raccolto nella stessa annata, ma solo al 3° anno raggiunge il suo pieno sviluppo. Dà rendimenti elevati nei terreni leggeri, meno bene prospera nei terreni compatti; sopporta i più rigidi inverni. Non si consiglia per prati da vicenda di breve durata per la difficoltà di estirparlo. Dà foraggio mediocre per bovini, ma buono per le pecore. Fornisce due sfalci; è bene falciarlo a fioritura incipiente. Produzioni: a) di fieno, in annate siccitose, 30-60 q per ha; in annate fresche 100-120 q; b) di seme, in coltivazioni speciali a righe: 6-7 q per ha.

Coda di topo (*Pitheum pratense*, L.). Ligula corta ed ottusa nelle foglie inferiori, più lunga ed appuntita nelle superiori. Fra le graminacee da prato è la più resistente alle basse temperature. È perenne. Nelle Alpi si spinge fino ai 2000 m. Rifugge i terreni aridi e calcarei; preferisce i profondi, alluvionali, umidi. Resiste alla siccità; dà produzioni elevate (coltivata da sola: 100-150 ed oltre q per ha); va falciata prima della completa fioritura. Può dare prodotto sin dal 1° anno; dopo il 3° richiede laute concimazioni per mantenersi molto produttiva. Tende a soffocare le altre graminacee e persiste nel terreno per una grande forza di riproduzione dai vecchi cespi, dai culmi decumbenti e dagli stoloni. Produzione di seme: 8-10 q per ha.

Coda di volpe (*Alopecurus pratensis* L.). Ligula lunga e ottusa. È foraggera di grande importanza. Vivace, precoce e produttiva, si presta per la formazione di prati a lunga durata. Dà fieno ottimo, un po' duro se falciato a completo sviluppo; è bene pertanto anticipare lo sfalcio. Resiste alle basse temperature; arriva nelle Alpi a 1600 metri. Rifugge i terreni secchi e poco fertili; vegeta negli ombreggiati; prospera nelle terre umide; dà il massimo rendimento nei terreni argillosi, alluvionali, sabbiosi. Si propaga per stoloni sotterranei. È fra le foraggere più precoci in primavera; resiste in vegetazione fino al tardo autunno. Può dare tre sfalci. Ottima per prati irrigui; richiede laute concimazioni. Dà cotica poco omogenea; non si presta ad essere coltivata da sola. Le migliori sementi provengono dall'Olanda, Svezia e, specialmente, dalla Finlandia.

• **Erba altissima** (*Arrhenatherum elatius*, M. et K. o *Avena elatior*, L.). Ligula corta, pelosa e tronca. È fra le più produttive graminacee da foraggio (può produrre 130-170 q di fieno per ha). Molto adatta a sfruttare, con buon rendimento, gli strati superiori della vegetazione del prato. Pianta vivace, dura 4-6 anni. Precoce nella ripresa primaverile e nella fioritura, può dare 3-4 tagli. Forma cotica irregolare; non si presta ad essere coltivata da sola. È meglio appetita allo stato secco. Spontanea in quasi tutta Europa, si spinge sulle Alpi sino a 1000 m. Non si adatta alle terre umide e torbose; vegeta in terreni secchi, di buon spessore, ma le migliori produzioni provengono dai ter-

reni alluvionali, di medio impasto, calcarei e tendenti all'argilloso. Approfitta molto della freschezza del terreno. Si raccomanda la varietà *Fromental de Fourves* (Francia meridionale). Produzione media di fieno: 80-100 q per ha. Produzione di seme: 6-8 q per ha.

Erba fignarola (*Poa pratensis*, L.). Spesso confusa con la *P. trivialis*. La ligula è corta ed ottusa; nella *trivialis* è allungata, aguzza e denticolata all'orlo superiore. Rifugge le terre fredde, compatte o troppo calcarei; preferisce i terreni profondi, sciolti, ricchi di sostanza organica. La *P. trivialis*, inferiore alla *pratensis* per valore foraggero, dà fieno più morbido e fino; è più rapida nello sviluppo del 1° anno, ma è meno produttiva. Prospera meglio in climi umidi; è meno rustica. La *P. pratensis* raggiunge il completo sviluppo al 2° anno. Precocissima in primavera, entra in forti proporzioni nel 1° taglio. È pianta rustica; resiste ai rigori invernali. Costituisce un ottimo foraggio, specie se falciata a fioritura incipiente. È consigliabile per la formazione di miscugli per prati stabili, asciutti od irrigui. In due tagli può dare 70-100 q di fieno per ha. Nelle coltivazioni specializzate a righe distanti 25 cm, il seme viene raccolto in più riprese al 1° taglio del secondo anno e dei successivi, lasciando un anno di riposo ogni 4-5 di raccolta. Produzione di seme: 3-4 q per ha.

▷ **Erba mazzolina** (*Dactylis glomerata*, L.). Spontanea, molto diffusa, perenne, ligula erosa. È poco atta alle terre calcaree, secche, sabbiose o soverchiamente argillose, ghiaiose o torbose, deficienti di humus; dà i migliori prodotti nelle terre alluvionali, ricche, fresche, argillo-silicee, piuttosto sciolte. Resiste al freddo. Raggiunge nelle Alpi i 2000 m. Va falciata presto, al primo inizio della fioritura; riscoppia rapidamente dopo il primo sfalcio. Vegeta in ciuffi isolati; non dà cotica omogenea, perciò non va coltivata da sola. In miscugli per prati di breve durata può entrare col 40-50 %, per prati di lunga durata col 12-15 %. Da sola, in condizioni favorevoli, se seminata fitta, produce notevolmente (120-150 q di fieno per ha). Nelle coltivazioni specializzate a righe distanti 30-40 cm, la produzione del seme al primo taglio del 2°-3° anno, è di 3-6 q per ha.

Festuca dei prati (*Festuca pratensis*, Huds.). Ligula corta, denticolata, con due stipule laterali a forma di mezzaluna. Si raccomanda la varietà del Reno. Ha durata considerevole, vuole freschezza di terreno e vegeta bene anche in ambienti nebbiosi, umidi. Nelle Alpi si spinge oltre 1500 m. Preferisce terreni alluvionali, profondi, ricchi di sostanza organica. Riesce anche nei sabbiosi e nei calcari, purchè freschi. Non si adatta a terreni secchi e di poco spessore. Teme le basse temperature e le gelate primaverili. Può coltivarsi anche da sola. Si presta al pascolo dalla primavera al tardo autunno. Dà il massimo prodotto dopo il 2° o 3° anno. Vegeta per tempo in primavera; fiorisce in giugno e dà il seme (3-7 q per ha) a luglio al 1° taglio. Raccolto il seme, si ricava ancora un buon taglio.

Festuca rossa (*Festuca rubra*). Le ligula è glabra con orlo sottile, aguzzo; la varietà *Dumetorum* è più vigorosa e produttiva della *Comune*. La f. ha durata considerevole; è ottima per miscugli destinati a formare prati di monte e di piano; è preziosa per infittire la parte bassa della vegetazione. È meno sensibile delle altre graminacee alle laute concimazioni; per la sua rusticità sopporta bene difficili condizioni di ambiente. Nelle Alpi si spinge fino a 2000 m. Può coltivarsi sulle spiagge marine in terreni sabbiosi e nei semitorbosi. Si falcia quando il seme è già allegato ed in via di incipiente maturazione. Dà ottimo fieno e fornisce un solo taglio.

Loiessa (*Lolium italicum*, A. Br.). È una delle erbe predominanti delle marcite lombarde. Biennale a rapido accrescimento, indicata nella proporzione del 10-12 % per prati polifiti temporanei di breve durata. Ligula corta con il margine leggermente ondulato. Rifugge i terreni argillosi, molto tenaci, i sabbiosi, gli aridi e poveri; preferisce quelli di medio impasto, i calcari e anche le sabbie alluvionali; riesce nelle terre di brughiera purchè non acide. Resiste al freddo ed alla siccità; nelle Alpi si spinge fino ai m 1600. Soggetta alla scalzatura, richiede la rullatura sul finire dell'inverno. In condizioni favorevoli, con il sussidio dell'irrigazione, dà 140-150 q di fieno per ha. In coltivazioni specializzate a righe distanti 30 cm, si producono 7-8 q per ha di seme, da raccogliere al secondo taglio. Per la facilità con la quale il seme maturo si stacca dalla pianta, è necessario anticipare la raccolta. Questa si effettua con la falciola lasciando alle spighe 30-40 cm di stelo. I manipoli, riuniti in piccoli covoni, si dispongono in piedi sul campo per la stagionatura. Quando il prodotto è ben secco, si raccoglie in magazzino asciutto e ventilato, non ammicchiandolo. Gran parte del seme si stacca da solo e si raccoglierà costituendo semenza scelta. Il restante verrà facilmente separato con una leggera battitura. Si evitano facili riscaldamenti della massa facendo stagionare il seme in strati sottili. La semina di loiessa è molto ricercata e rappresenta la più importante produzione semenziera italiana nel campo delle foraggere. Sono frequenti basse percentuali di semi germinabili.

Loiotta Inglese (*Lolium perenne*, L.). Cespi uniformi poco densi; ligula brevissima. Spontaneo in tutta Europa, resiste ai rigori invernali ed alla siccità. Arriva nelle Alpi a 1500 m. Preferisce terre umide, fertili, fresche ed irrigue; dà buon prodotto nelle argillose e umifere, in consociazione col trifoglio violetto; si presta al pascolo in terreni argillosi; rifugge dall'umidità stagnante. Dà buon raccolto sino dal 1° anno; in ottime condizioni può dare 3-4 tagli e produrre 100-120 q di fieno per ha. La qualità del foraggio non soffre per un'eventuale falciatura tardiva. È molto sensibile alle concimazioni azotate. Per i tappeti erbosi è consigliabile la varietà di *Pacey*.

Miscugli. 1. DIRETTIVE GENERALI. I miscugli devono comprendere in giusto equilibrio specie appartenenti alle graminacee ed alle leguminose; specie precoci e tardive; specie che per il loro diverso grado e modo di sviluppo con-

sentano vegetazione densa ed uniforme, tanto nei bassi come negli alti strati; che con l'insieme dei loro organi radicali concorrano efficacemente alla formazione di una cotica densa e compatta; specie di minor durata, ma capaci di coprire la superficie nel più breve tempo, in attesa che le principali, a più lunga vegetazione, sviluppino completamente.

2. **PREPARAZIONE DEL TERRENO.** Preferire il terreno destinato a prato polifito, in successione a sarchiata, mondo da residui di vegetazione. Le arature estive sono utili allo scopo. L'aratura di preparazione si esegue profonda in autunno; con essa si interrano il letame ed i concimi chimici. Il letame può omettersi nel caso di terre molto ricche di sostanza organica; i concimi minerali sono indispensabili nella misura di q 6-8 di perfosfato e di q 2-2,5 di un sale potassico. Se v'è bisogno, si aggiungano congrue quantità di calce in polvere. All'aratura profonda seguono i lavori contro il ristagno delle acque, per l'irrigazione e tutte quelle operazioni miranti al perfetto sminuzzamento delle zolle; se necessario, si fa una seconda aratura leggera. Un mese prima della semina ripassare con erpice leggero o con rullo. A germinazione ben avviata, fare la concimazione azotata con nitrati (q 2-2,5 per ha).

3. **SEMINA.** Si esegue in primavera (aprile); nelle zone di montagna si fa entro maggio; nelle località a inverno mite anche in settembre. Fra le graminacee, meglio si adattano alle semine autunnali: la festuca pratense, l'erba altissima, la coda di volpe, la coda di topo; preferiscono quella primaverile: la festuca rossa, l'avena bionda. Semina a spaglio. Si spargono prima le sementi più voluminose, che vogliono essere meglio ricoperte (tipo festuca); poi quelle più leggere che vogliono copertura appena sensibile (tipo coda di volpe, erba fienarola, avena bionda); infine quelle più pesanti (tipo coda di topo e leguminose). Le sementi di ogni gruppo vanno mescolate prima della semina, per essere sparse in una sola volta. È necessario che il miscuglio sia il più possibile omogeneo. Nella distribuzione dei diversi gruppi operare la semina incrociata, spargendo il seme metà in un senso e metà in senso normale al primo. Dopo la semina si procede all'erpicoltura con erpice snodato, seguita dalla rullatura da ripetere a germinazione avvenuta.

4. **TECNICA CULTURALE.** Concimazione annuale, erpicature, rullature, sistemazione delle scoline (sul finire dell'inverno), delle irrigatrici, irrigazione, lotta contro le male erbe, raccolta dei detriti. La concimazione deve essere organica (terricciato, concimi liquidi) e minerale (fosfatica, potassica, azotata). L'erpicoltura contribuisce a liberare la cotica dalla vegetazione dei muschi; facilita l'aereazione del terreno; favorisce l'accestimento; tende a rincalzare le piante e ad interrare i concimi. Si esegue almeno due volte, la 2^a in senso contrario alla 1^a. La rullatura, che ha soprattutto lo scopo di comprimere la cotica sollevata dai geli, si esegue con pesanti rulli di legno o di pietra, sul finire dell'inverno. L'irrigazione è la determinante delle più elevate produzioni; può essere estiva o jemale, periodica o continua; la jemale con-

tinua interessa solo le marcite. Fra i metodi di irrigazione il più diffuso è quello per scorrimento. Lotta contro le male erbe: distruggere i fiori prima della formazione dei semi per le piante annuali o biennali; ove occorra, falciatura precoce del prato; estirpamento prima della maturazione dei semi con taglio al di sotto del colletto per le piante vivaci a radice fittonante, estirpamento con asportazione del bulbo per le piante a radice bulbosa. La raccolta dei detriti si fa sul finire dell'inverno, dopo l'erpicazione, prima della rullatura.

5. RACCOLTA. V. pag. 259. La produzione dei prati asciutti, in buone condizioni è di 30-45 q di fieno per ha, proveniente da un solo taglio. In collina la produzione scende a 15-20 q di fieno per ha e risente fortemente dell'andamento stagionale. Un buon prato irriguo può produrre q 100-120 di fieno per ha. La produzione dei pascoli (v. questa voce) è molto variabile in relazione alla natura del terreno, all'altitudine, all'andamento stagionale, ecc.

Marcite. Sono prati polifiti, stabili, artificiali, irrigui, aventi speciale disposizione di terreno (v. *Irrigazioni*). Irrigati periodicamente nella estate ed assoggettati ad irrigazione continua per scorrimento nell'inverno, si mantengono in vegetazione tutto l'anno o quasi, riuscendo a dare, in condizioni favorevoli, anche 9 tagli di erba (normalmente 7). Sono da preferire i terreni di medio impasto, profondi, fertili, ricchi di calcare, di media permeabilità; da escludere le terre troppo leggere, sabbiose, ghiaiose e quelle eccessivamente compatte. L'acqua ha lo scopo principale di conservare alla marcita un grado di calore sufficiente allo sviluppo della vegetazione invernale (azione coibente); l'esito della coltura è pertanto in stretto rapporto con la temperatura dell'acqua. Trovano largo impiego le acque con temperatura non inferiore ai 5° C., che attraversano città o grosse borgate in quanto portano sui campi preziose materie fertilizzanti, ma le migliori sono le acque dei fontanili per la loro temperatura di 8-10° C. Queste acque si mantengono sui 3-4° dopo aver percorso centinaia di metri, anche se la temperatura dell'aria scenda al disotto di 0°. Si distinguono due periodi: estivo e jemale. Durante il periodo estivo la flora è analoga a quella dei prati stabili irrigui. Subentrando il periodo jemale, alcune piante (*Persicarie*, *Ranunculacee*, ecc., cessano di vegetare e marciscono, mentre restano padrone del campo in prevalenza le *Graminacee* e particolarmente il *Lolium italicum*, la *Poa pratensis*, la *Dactylis glomerata*, ecc. (v. queste voci).

Le marcite si formano in genere su terreno arativo o provengono dalla trasformazione del prato stabile. Nel primo caso, livellato il terreno, si esegue un leggero lavoro di vanga o di coltivatore per interrare i concimi minerali; si procede quindi alla semina, spargendo un miscuglio di *Lolium italicum* e di *Trifolium pratense* nel rapporto di 5 : 1. Spesso si aggiunge l'8-9 % di *Dactylis glomerata*. Si semina tanto in autunno quanto in primavera. In Lombardia si preferisce formare le marcite nell'inverno per seminare in primavera l'avena e poi i semi da prato. Concimazioni ed emendamenti: all'impianto

il letame (600-800 e più q per ha, integrato da forti somministrazioni di scorie Thomas o di fosforite o di perfosfato e da un concime potassico; successivamente concimazioni periodiche in primavera e in autunno a base di terriccio e principalmente di concimi azotati e fosfatici. La distribuzione si effettua subito dopo un taglio a terreno umido. Eseguita una leggera irrigazione, si sospende l'acqua per alcuni giorni. In genere sono necessari gli ammendamenti calcarei anche in dosi elevate.

RACCOLTA. I tagli si effettuano normalmente nei seguenti tempi (fra parentesi è indicato il per cento del prodotto rispetto all'intero raccolto): 1° taglio, fine febr. (14 %); 2°, metà aprile (19 %); 3°, fine maggio (*maggio* 25%); 4°, fine luglio (*agostano* 16 %); 5°, fine agosto-primi settembre (*terzuolo* 12 %); 6°, fine sett.-primi ott. (7%); 7°, fine nov.-metà dic. (7 %). La produzione è molto variabile, influenzata da molteplici fattori di terreno, di andamento stagionale, di temperatura dell'acqua, ecc.: dai 150 q di fieno per ha si può salire ai 300 q. Il rapporto fra erba e fieno è di 4 : 1.

Alcuni tipi di miscugli.

1. PER PRATI A BREVE DURATA (da 3 a 6 anni)

In terreni secchi e leggeri:

Bromo dei prati	per	ha	kg	10	Trifoglio giallo delle sabbie	per	ha	kg	7
Bromo ungherese	»	»	»	10	Lupolina	»	»	»	5
Erba altissima	»	»	»	10	Ginestrino	»	»	»	6
Festuca rossa	»	»	»	5					

In terreni asciutti, calcarei, di fertilità media e di medio impasto:

Bromo dei prati	per	ha	kg	10	Trifoglio giallo delle sabbie	per	ha	kg	7
Bromo ungherese	»	»	»	10	Lupinella (seme nudo) . . .	»	»	»	25
Erba altissima	»	»	»	6					

In terreni leggeri, non ghiaiosi, di fertilità e freschezza media:

Erba altissima	per	ha	kg	7	Loietto inglese	per	ha	kg	5
Avena bionda	»	»	»	4	Trifoglio pratense	»	»	»	8
Erba fienarola	»	»	»	6	Ginestrino	»	»	»	6
Erba mazzolina	»	»	»	10					

In terreni di medio impasto, fertili, irrigui:

Erba altissima	per	ha	kg	6	Agrostide	per	ha	kg	4
Loietto inglese	»	»	»	4	Coda di topo	»	»	»	6
Loessa	»	»	»	5	Trifoglio ladino	»	»	»	5
Festuca dei prati	»	»	»	7	Trifoglio pratense	»	»	»	6

In terreni pesanti, argillosi, fertili:

Loietto inglese	per	ha	kg	6	Erba mazzolina	per	ha	kg	10
Erba altissima	»	»	»	7	Trifoglio pratense	»	»	»	6
Coda di topo	»	»	»	4	Ginestrino	»	»	»	3
Festuca dei prati	»	»	»	15					

2. PER PRATI A DURATA MEDIA (da 7 a 10 anni)

In terreni secchi e leggeri:

Bromo dei prati	per	ha	kg	10	Trifoglio giallo delle sabbie	per	ha	kg	6
Bromo ungherese	»	»	»	10	Lupolina	»	»	»	7
Festuca ovina	»	»	»	8					

In terreni leggeri discretamente fertili:

Avena bionda.....	per	ha	kg	3	Festuca rossa.....	per	ha	kg	6
Erba fienarola.....	»	»	»	6	Agrostide.....	»	»	»	4
Erba mazzolina.....	»	»	»	10	Erba altissima.....	»	»	»	6
Loietto inglese.....	»	»	»	5	Trifoglio pratense.....	»	»	»	7
Festuca dei prati.....	»	»	»	5	Ginestrino.....	»	»	»	6

In terreni freschi, di origine torbosa:

Coda di topo.....	per	ha	kg	4	Erba fienarola.....	per	ha	kg	5
Festuca dei prati.....	»	»	»	5	Agrostide.....	»	»	»	5
Festuca rossa.....	»	»	»	5	Trifoglio ibrido.....	»	»	»	4
Avena bionda.....	»	»	»	2	Ginestrino.....	»	»	»	5
Coda di volpe.....	»	»	»	3					

In terreni di medio impasto, fertili, irrigui:

Erba altissima.....	per	ha	kg	5	Coda di volpe.....	per	ha	kg	5
Loietto inglese.....	»	»	»	6	Erba fienarola.....	»	»	»	5
Festuca dei prati.....	»	»	»	7	Trifoglio ladino.....	»	»	»	5
Agrostide.....	»	»	»	4	Trifoglio pratense.....	»	»	»	6
Coda di topo.....	»	»	»	4					

In terreni argillo-silicei, tendenti al compatto, fertili, freschi:

Erba mazzolina.....	per	ha	kg	6	Erba fienarola.....	per	ha	kg	5
Festuca dei prati.....	»	»	»	10	Trifoglio ladino.....	»	»	»	3
Avena bionda.....	»	»	»	6	Trifoglio pratense.....	»	»	»	5
Coda di topo.....	»	»	»	5	Ginestrino.....	»	»	»	4
Agrostide.....	»	»	»	5					

3. PER PRATI PERMANENTI*In terreni sciolti, di spessore mediocre, ghiaiosi, calcarei:*

Erba fienarola.....	per	ha	kg	2	Erba altissima.....	per	ha	kg	18
Festuca rossa.....	»	»	»	6	Trifoglio pratense perenne	»	»	»	5
Erba mazzolina.....	»	»	»	2	Trifoglio giallo delle sabbie	»	»	»	6
Avena bionda.....	»	»	»	4	Lupolina.....	»	»	»	2
Bromo ungherese.....	»	»	»	24	Ginestrino.....	»	»	»	4

In terreni di medio impasto, tendenti al leggero, fertili e profondi:

Erba fienarola.....	per	ha	kg	10	Avena bionda.....	per	ha	kg	2
Erba mazzolina.....	»	»	»	11	Agrostide.....	»	»	»	3
Coda di volpe.....	»	»	»	5	Coda di topo.....	»	»	»	3
Festuca rossa.....	»	»	»	3	Trifoglio pratense perenne	»	»	»	2
Loietto inglese.....	»	»	»	10	Trifoglio ladino.....	»	»	»	3

In terreni argillo-silicei di medio impasto, fertili:

Erba fienarola.....	per	ha	kg	10	Loietto inglese.....	per	ha	kg	8
Erba mazzolina.....	»	»	»	8	Avena bionda.....	»	»	»	2
Coda di volpe.....	»	»	»	6	Agrostide.....	»	»	»	2
Coda di topo.....	»	»	»	4	Trifoglio pratense perenne	»	»	»	3
Festuca dei prati.....	»	»	»	16	Trifoglio ladino.....	»	»	»	2
Festuca rossa.....	»	»	»	5	Ginestrino.....	»	»	»	1

In terreni argillosi, pesanti, freschi e fertili:

Festuca dei prati.....	per	ha	kg	10	Erba mazzolina.....	per	ha	kg	5
Festuca rossa.....	»	»	»	3	Loietto inglese.....	»	»	»	15
Agrostide.....	»	»	»	2	Trifoglio pratense perenne	»	»	»	2
Coda di topo.....	»	»	»	6	Trifoglio ibrido.....	»	»	»	3
Coda di volpe.....	»	»	»	8	Ginestrino.....	»	»	»	3
Erba fienarola.....	»	»	»	2					

Prati monofiti

Prati artificiali, da vicenda, irrigui o asciutti, costituiti da una sola leguminosa. La durata varia col tipo di rotazione al quale sono destinati, col variare della specie e, per una stessa specie, coll'esito più o meno felice della coltivazione. Succedono al frumento od all'avena.

Erba medica od erba Spagna Il gen. *Medicago* comprende: a) *Medica* comune (*M. Sativa* L.) con la varietà *falcata* (a fiore giallo, glabra, resistente al freddo ed alla siccità, rustica) e la var. *media* (a fiore giallo, passante al verdastro ed al violetto, glabra) probabile ibrido *M. sativa* × *M. falcata*; b) *Medica* luppolina (*M. luppolina* L.) o trifogliano selvatico, biennale, con fiori piccoli gialli; c) trifoglio cocleato (*M. orbicularis*, All.) comune nelle praterie asciutte, nei terreni sciolti e calcari; ha fiori gialli solitari o riuniti in piccole infiorescenze di 2-4 fiori; d) citiso virgiliano (*M. arborea*, L.); e) piccola medica (*M. minima*); h) *M. arabica*, ecc.

Ai fini colturali interessa quasi esclusivamente la *M. sativa* e le sue varie stirpi regionali o locali (Marche, Umbria, Emilia, Lodigiano ecc.) che rappresentano il prodotto di una selezione naturale, e quindi le migliori mediche per quelle zone. È la *Leguminosa* più importante per la formazione di prati monofiti. Occupa 913.000 ha dei quali 342.000 in Emilia-Romagna, 178.000 nel Veneto, 112.000 in Lombardia, 93.000 nelle Marche, ecc. 72,5 % Italia sett., 25,2 % Italia centr., 2,3 % Italia meridionale.

Pianta vivace: un medicaio può mantenersi produttivo anche 10-12 anni; in genere non si superano gli 8; più comunemente la durata è di 4-5. Fiori a corolla papilionacea, violetti, azzurri o raramente bianchi, riuniti (8-25) in racemi. Legumi polispermi, contorti a spira, pubescenti o quasi glabri. La m. trova ambiente ideale nella zona del granoturco e della vite; male sopporta i climi a frequenti ed abbondanti precipitazioni atmosferiche; presenta notevole resistenza alla siccità. Preferisce terreni profondi, alluvionali, purchè ricchi di calcare; vuole buona sistemazione degli scoli; esige terreno permeabile e mondo da male erbe. Impianto del medicaio: aratura profonda prima dell'inverno, seguita eventualmente dalla ripuntatura e due arature più leggere prima della semina; concimazione minerale abbondante e completa con speciale riguardo a quella fosfo-potassica. Una metà dei concimi minerali sarà interrata coll'ultima aratura, l'altra metà prima delle erpicature. Coll'ultima aratura interrare anche il letame maturo (300-400 q per ha). Alle arature seguiranno ripetute erpicature, alternate con rullature, allo scopo di sminuzzare le zolle e di preparare un buon letto di semina. *Quantità di seme:* 40-45 kg per ha. La semina, generalmente primaverile (Italia sett. e centr.), può effettuarsi anche in autunno (Mezzogiorno), non oltre la metà di sett. Poco consigliabile la semina fra un cereale da granella. Come pianta di copertura, *da tagliarsi verde*, s'impiega l'avena nelle semine primaverili, la segale in quelle autunnali. È preferibile la semina e righe distanti 10-15 cm.

Concimazione minerale annua: prevalentemente fosfo-potassica in autunno (4-5 q di perfosfato e 1-1,5 di sale potassico); somministrazione di azoto nitrico in primavera (1,5-2 q di nitrati in parte da somministrarsi dopo il primo sfalcio. Cure di coltivazione: erpicature energiche, seguite da rullature; irrigazione in condizioni speciali. Gli sfalci anticipati compromettono la durata del medicaio; gli sfalci tardivi danno fieno grossolano. L'epoca opportuna per il taglio è segnata da una fioritura bene avviata, ma non completa; falciatura nelle ore calde del pomeriggio. Nella fienagione l'erba medica perde facilmente le foglie; evitare quindi i rivoltamenti troppo frequenti e l'eccessivo essiccamento. Alla produzione del seme si destina generalmente il secondo taglio di medicai aventi 3-4 anni ed assolutamente immuni da *cuscuta*. Il seme si raccoglie quando i baccelli sono di color marrone scuro. Le piante falciate si stagionano in mucchi, per poi passarle alla trebbiatura. Un buon seme deve avere il 98 % di purezza ed il 90 % di facoltà germinativa. Praticamente entro 5 giorni l'80 % di semi deve germinare, tenuto conto dei *semi duri*, la maggior parte dei quali tarda a nascere. Si considera normale la germinabilità dell'83 % a due anni dalla raccolta, del 70 % a tre, del 65 % a quattro anni. I semi sbiaditi indicano una raccolta precoce; i semi scuri sono vecchi o raccolti con cattivo tempo od hanno preso la pioggia sull'aia.

RACCOLTA. È molto variabile in relazione all'andamento stagionale, all'umidità del terreno, alle concimazioni, alle cure colturali ecc. In climi siccitosi si effettuano 2 tagli; in condizioni normali, senza irrigazione, con buone cure colturali, dopo il primo anno, si possono avere 5 tagli. L'irrigazione aumenta la produzione dei singoli tagli e ne accresce il numero anche sino ad 8. Ordinariamente nei medicai non irrigati il 1° taglio è il più abbondante, notevole il 2°, meno ricco il 3°. Per le eventuali piogge di agosto, il 4° taglio può quasi raggiungere l'importanza del 2°. Il 5° è notevolmente inferiore. *Produzioni per ha.* Medicaio irrigato in ottime condizioni di terreno e colturali: 1000 q di erba (produzione di punta registrata ad Adria in prov. di Rovigo); medicaio della vallata del Po in buone condizioni colturali e di freschezza del terreno, non irrigato: 450-600 q di erba fresca; in terre leggere con struttura grossolana, in annate non siccitose: 250-300 q di erba fresca; produzioni analoghe ed anche superiori in buone terre argillose dell'Appennino romagnolo e marchigiano; in terreni siccitosi: 150-200 q di erba fresca. *Rendimento in fieno:* 24-26 %. 1 m³ di fieno pesa kg 60-65; 1 hl di seme di buona qualità kg 76-78; 1 g contiene 470-500 semi.

Logo o ginestrino (*Lotus corniculatus* L.). *Leguminosa* poco coltivata in Italia (provincia di Padova); assai diffusa in Europa e in Asia; frequentissima nei pascoli e prati alpini, in terreni secchi e di fertilità mediocre. Nelle Alpi si spinge fino a 2000 m. Vivace, può vegetare per 20 anni ed oltre. Entra utilmente nei miscugli per prati polifiti, tanto in terreni fertili freschi come in quelli calcari e di mediocre fertilità. Per le basse praterie e in terreni alluvio-

nali è da preferire la var. *tenuifolius* che ha anche il pregio della precocità. Buona varietà è anche l'*Arvensis*. La var. *uliginosus* è adatta per i luoghi umidi. Dà prodotto superiore a quello di ogni altra leguminosa in terre povere e aride di montagna; in buone condizioni di fertilità produce dai 150 ai 200 q di erba verde per ha che con l'essiccamento si riducono al 24-26 %. Si semina in primavera tra il frumento impiegando circa kg 20 di seme per ha. Dà 2 tagli nell'anno della semina e 3 nei successivi. È sensibile alle concimazioni fosfatiche. Il seme si ricava dal secondo taglio. 1 hl di seme pesa intorno a 75 kg.

Lupinella o crocetta (*Onobrychis sativa* Lam.). *Leguminosa* vivace, resistente al freddo; si spinge sulle Alpi sino a 2000 m. Si confà alle terre molto calcaree, poco fertili, alle sabbiose o ghiaiose, dotate di sottosuolo permeabile. Prospera nei terreni argillosi purchè permeabili; rifugge gli argillosi molto umidi. Dà i maggiori prodotti nel 2° e 3° anno. Si presta alla fienagione e dà ottimo foraggio. Si semina in primavera con un cereale da grano, impiegando circa kg 50-70 di seme nudo e 200-220 di seme vestito per ha. Nei paesi ad inverno mite si semina in autunno. Vuole concimazione fosfo-potassica. Si falcia in piena fioritura. Il seme si ricava dal 1° taglio del 3° anno, quando parte dei baccelli hanno assunto una colorazione bruna ed i semi non si lasciano più scalfire dall'unghia. Difficilmente (particolari condizioni di favore) si ha un 2° taglio in sett. Produzione di erba per ha: in buone condizioni, q 200-250; in condizioni meno favorevoli: q 100-150, che si riducono con l'essiccamento al 30-32 %. Il seme in guscio pesa kg 30-32 ad hl. 1 gr contiene circa 65 semi.

Melilotto. Il gen. *Melilotus* comprende: a) m. a fiore bianco (*Melilotus alba* Desr.), loto del miele o delle api; b) m. a fiore giallo (*M. officinalis* Lam.); c) m. piccolo, pure a fiori gialli (*M. indica* All.). Originario dalla Siberia, il m. è detto anche *trifoglio siberiano* o di *Boğara*. *Leguminosa* biennale, trascurata in Italia. Si è affermata in America in tutte le plaghe nelle quali l'erba medica non ha dato buoni risultati. Spontanea nelle terre aride, sassose, povere; prospera nelle sabbiose. Ottima per sovescio in terre povere di sostanza organica, prepara condizioni migliori a leguminose più esigenti. Resiste molto in suolo alcalino; male tollera l'acidità del terreno. Vuole terreno ben preparato ed assestato con ripetute rullature. Si semina dal maggio all'agosto impiegando circa kg 20 di seme per ha. Dà prodotto in due tagli al 2° anno. Non molto gradito al bestiame allo stato verde, è appetito se affienato od insilato, specie se condito con sale pastorizio. Si falcia all'inizio della fioritura. Il seme si ricava dal 2° taglio. Maturato il seme, la pianta muore.

Sulla (*Hedysarum coronarium* L.). *Leguminosa* foraggera caratteristica dei climi caldi; rustica, resistente alla siccità, assai poco al freddo ed all'umidità. Fiori rossi riuniti in infiorescenze a mò di spiga conico-globosa; i frutti sono baccelli articolati; seme reniforme a guscio liscio lucente, di colore fulvo chiaro. La s. ributta lentamente così che il 2° taglio in genere non viene effettuato. Di norma non conviene tenere il sullaio oltre i 2-3 anni; al 5-6°

anno la produzione diminuisce sensibilmente. Prospera nelle terre argillose, tenaci e nelle calcari. Dà fieno grossolano; tale inconveniente si può parzialmente ovviare colla semina fitta od eseguendo un 1° taglio in sett.-ott. (nel caso della semina fra il frumento in ott. o genn.-febb.) e un 2° nell'anno successivo (maggio). Si presta alla coltura avvicinata col frumento e l'avena: si semina in marzo fra il grano, in ottobre fra l'avena. Se viene coltivata da sola, la semina cade normalmente in luglio-agosto. La consociazione spontanea con l'avena selvatica (*A. hirsuta* L.) e con altre graminacee, migliora nel Mezzogiorno la qualità del fieno. Nel Nord è opportuna allo stesso fine la consociazione con lupinella o trifoglio pratense od anche erba medica. Si impiega seme nudo (kg 18-20 per ha) o vestito (kg 70-90 per ha). Si facilita la germinazione immergendo i semi nudi in acqua alla temperatura di 65° per 10 minuti, i semi vestiti in acqua bollente per 5 minuti. È sensibile alle concimazioni fosfo-potassiche. *Produzione*: molto varia in relazione alle piogge, ai freddi primaverili, all'esposizione, ecc. In condizioni molto favorevoli si possono avere nel 2°-3° anno, punte di 350-400 q di erba fresca per ha; normalmente nel 1° anno di buona produzione, con piogge primaverili abbondanti, si possono raccogliere 150-200 kg di erba fresca con un aumento del 10-20 % nell'anno successivo. Se le piogge sono state scarse, la produzione può scendere a 120-130 q. Con l'essiccamento il peso si riduce al 25-28 %. Si presta ad essere insilata. Il seme si ricava dai sullai di due anni. 1 ha può dare 20-30 hl di seme vestito, che in media pesa 16-18 kg all'hl. (pari a 5-7 kg di seme nudo) mentre 1 hl di seme sgusciato pesa 75-78 kg. 1 g contiene circa 200 semi. La sulla è pianta nettarifera fra le più ricche.

Trifoglio bianco (*Trifolium repens*, L.). *Leguminosa* vivace molto nota nella sua varietà *Gigante lodigiano* (trifoglio ladino). Preferisce terreni leggeri o di medio impasto: prospera anche in quelli piuttosto compatti; rifugge gli argillosi, tendenti a far crosta; resiste alle basse temperature; esige irrigazioni. Il prato si forma in due modi: mediante consociazione ad un cereale (frumento od avena) o ricorrendo al *prato forzato*, dal quale si ottengono migliori risultati (dopo il frumento in consociazione alla segale che va tagliata in erba). Ripetute arature, erpicature e rullature preparano il terreno. Interrare buone quantità di letame ben decomposto e provvedere alla concimazione minerale completa con speciale riguardo ai fertilizzanti fosfo-potassici. Semina nel sett.-ott., seminando prima la segale a righe (70 kg per ha), successivamente il ladino a spaglio (10 kg per ha); per quest'ultimo si consiglia la semina fitta. Ai prati di ladino è indispensabile una buona somministrazione annuale, invernale, di terriccio ben decomposto, e sul finire dell'inverno, di perfosfato. Utile spesso la concimazione potassica. Il ladino è il foraggio ideale per la vacca da latte, specie se consumato verde. *Produzione* 250-300 q ed oltre per ha. Rapporto fra erba fresca e fieno: 4,5 : 1. Dal 2° taglio si possono ricavare 4-6 q di seme pulito. Alla produzione del seme di ladino si destina il 2°, talvolta anche il 3° taglio del 1° o del 2° anno. 1 hl di seme

pesa 77-80 kg. Il buon seme è giallo-verdastro di tono medio con una macchiolina più scura verso un apice, liscio e lucido. È da preferire il seme di un anno. 1 ha può produrre 3-5 q di seme. Germinabilità: 90-95 %.

Trifoglio giallo delle sabbie (*Anthyllis Vulneraria*, L.). *Leguminosa* biennale dei terreni sabbiosi, ciottolosi, calcari, non umidi, solatii. Si semina in autunno-primavera fra un cereale (grano, segale) impiegando 20-25 kg di seme per ha. Si giova delle concimazioni fosfo-potassiche. Molto lento nel primo sviluppo, dà uno sfalcio modesto nell'autunno del 1° anno: nel 2° può dare 40-60 q di fieno per ha, in un solo taglio. Resistente al freddo, sulle Alpi si spinge fino a 2000 m. Si presta per entrare nei miscugli di sementi destinati alla formazione di prati e pascoli in terreni sabbiosi, calcarei e siccitosi, assieme al bromo, alla festuca ovina e all'erba altissima. Il seme si ricava al 2° anno dall'unico taglio. Nelle migliori condizioni di terreno, con favorevoli precipitazioni, un ha può produrre in due tagli anche oltre 300 q di erba fresca (1° taglio: 200-250 q). Produzione media 180-200 q. Rapporto fra erba fresca e fieno: 4,5 : 1. Produzione di seme sgusciato per ha: q 3-4.

Trifoglio ibrido o svedese (*Trifolium hybridum*, L.). *Leguminosa* perenne, pianta entomofila. Resistentissima alle basse temperature (-15°); foraggera preziosa per climi umidi di collina e di mezza montagna: non tollera siccità prolungate. Preferisce terreni alluvionali, umidi, ricchi nello strato superficiale; prospera bene negli argillosi a sottosuolo poco permeabile, in quelli umidi a scolo imperfetto; profitta della irrigazione. Ricco di foglie, dà fieno nutrientissimo. Coltivato in consociazione a qualche graminacea (*Arrhenatherum elatius*, *Phleum pratense*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*) dà prodotti ancor più elevati. Per la sua coltivazione si impiegano kg 10-12 di seme per ha. Vuole concimazioni fosfo-potassiche. La raccolta si fa quando i capolini hanno assunta una colorazione bruna ed i semi possono intaccarsi coll'unghia. 1 hl di seme pesa circa 80 kg. 1 g contiene 1600-1900 semi.

Trifoglio pratense (*Trifolium pratense*, L.). *Leguminosa* biennale: entomofila per eccellenza, non produce bene senza l'intervento dei pronubi. Preferisce i terreni alluvionali, freschi, argillo-silicei-calcarei e siliceo-argillosi; prospera nei sabbiosi purchè fertili; rifugge le terre povere, acide o torbose e le troppo umide. Prospera nei climi a frequenti precipitazioni atmosferiche; non troppo resistente alle bassissime temperature; gli giovano le rullature primaverili. Vuole umidità nei primi periodi di sviluppo; è bene quindi seminarlo presto (febbraio). Semina a spaglio od a righe, impiegando 20-25 kg di seme per ha. Consociazione col grano, orzo, avena, segale e lino. Dopo la semina si fa la rullatura. Abbondante concimazione fosfo-potassica al 2° anno. Nei climi freddi non ritardare troppo l'ultimo sfalcio del 1° anno, per lasciare tempo alla pianta di sviluppare qualche germoglio; non lasciare l'ultima vegetazione troppo abbondante. Come foraggio dà il massimo rendimento alimentare se consumato verde. Il momento migliore per il taglio coincide con la

fioritura completa. Di fienagione difficile, è bene ricorrere all'insilamento. Alla produzione del seme si destina il 2° taglio del 2° anno. Raccolta dei semi quando assumono color giallo-violetto ed i capolini presentano colore bruno scuro. Essiccare completamente le piante falciate prima di passarle alla trebbiatura. Lo *Spadone* è la migliore varietà. *Produzione* del 1° taglio nel 1° anno (il 2° taglio è eventuale): q 60-90 di erba mista a stoppia, se non è mancata una pioggia dopo la mietitura. Al 2° anno si hanno due buoni tagli ed un 3° eventuale. *Raccolto ottimo*: 350-400 q nelle migliori condizioni; medio: 200-250 q. Rapporto fra erba fresca e fieno: circa 4 : 1. 1 m² di fieno pesa kg 60-65. 1 hl di seme pesa 75-80 kg.

Raccolta e conservazione dei prodotti del prato. Nei prati monofiti di medica e di trifoglio, il taglio precoce e ripetuto non è tollerato dalle piante. *Falciare quando la maggior parte delle specie sono in fioritura e il più possibile a fior di terra.* I prodotti del prato non consumati allo stato verde, vengono essiccati od insilati. In ogni caso il loro rendimento nutritivo è sensibilmente inferiore a quello realizzabile col consumo verde, meglio ancora col pascolo. *Alla raccolta e preparazione del prodotto del prato servono: la falce fienaja, le falciatrici, gli spandifieno, i voltafieno, i ranghinatori ed i rastelli.*

Fienagione. L'erba falciata si espone all'azione del sole, stendendola in strato uniforme sul prato; si rivolta, si dispone in andane, si ammuccia ed infine si raccoglie nei fienili o si ammuccia all'aperto. *La fienagione deve svolgersi rapida.* Per non deprimere il valore nutritivo del foraggio, non lasciare l'erba distesa sul campo durante la notte; fare con cura e ridurre allo stretto necessario i rivoltamenti. In condizioni meteoriche propizie (cielo sereno, temperatura elevata, insolazione prolungata, assenza di pioggia) la fienagione delle graminacee può subire perdite ponderali e di valore nutritivo del 12-14 %. Tali cifre, da considerare relativamente lievi, salgono al 18-25 % per le leguminose e particolarmente per le specie che più facilmente lasciano cadere le foglie. Se la fienagione si prolunga per condizioni meteoriche meno propizie o addirittura avverse, le perdite ponderali possono salire per le graminacee al 15-18-35 % e per le leguminose al 25-30-45 %.

Nei prati polifiti è bene iniziare la falciatura prima che la rugiada sia completamente scomparsa; mentre nei prati monofiti (erba medica, trifoglio, ecc.) l'inizio della falciatura avverrà ad erba asciutta. Il grado di umidità nel fieno all'atto della raccolta in fienile, va considerato in rapporto alla qualità del foraggio. Una eccessiva umidità provoca il riscaldamento della massa e può portare alla combustione del fieno (oltre 55-60°); un essiccamento troppo energico conduce ad un prodotto scadente. Il fieno viene disteso in fienile uniformemente in piano, comprimendolo allo scopo di limitare la circolazione dell'aria e quindi di non esaltare i processi fermentativi. Il peso della massa aiuta notevolmente la compressione. In fienile si verificano perdite ponderali del 6-8 % (Samarani). Nei paesi a clima umido si ricorre all'impiego di caval-

letti piazzati sul prato, sui quali si dispone l'erba in buone condizioni di ventilazione. Si ricorre anche al sistema del *fieno bruno*, col quale si utilizza il calore provocato dalla fermentazione per favorire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel foraggio e quindi accelerarne l'essiccamento (*Sistemi Nielson e Klapmayer*).

Insilamento dei foraggi. La buona conservazione delle erbe nei sili è condizionata: a) alla vitalità dei tessuti, che non devono aver sopportato temperature mortali; b) all'esclusione dell'aria (ossigeno) per adeguata compressione; c) alla presenza iniziale di zuccheri in quantità (almeno il 2 %) sufficiente ad assicurare un'acidità finale compresa fra pH 3 e pH 4 (valore critico dell'acidità atto ad arrestare le attività batteriche parassitarie); d) per foraggi poveri di zuccheri (leguminose), all'avvizzimento parziale dell'erba che da un lato ostacola, per deficienza d'acqua, lo sviluppo delle flore batteriche dannose e dall'altro consente di raggiungere, per l'accresciuta concentrazione dei succhi vegetali, il detto valore critico dell'acidità conservatrice.

Metodo italiano. Proposto da Samarani nel 1914, è adatto per leguminose e per foraggi misti di leguminose, di graminacee e di altre foraggere. In genere è consigliabile, per tutti i foraggi destinati a far fieno ed anche per erbai che si prestino all'appassimento. Il foraggio semisecco viene accuratamente stratificato nel silo, chiuso e compresso sotto coperchio (vari sistemi), allo scopo di escludere la circolazione dell'aria. Agli acidi iniziali (citrico, malico, tartarico, ossalico) si aggiungono, per trasformazione della maggior parte degli zuccheri, l'acido lattico e per attività enzimatiche sulle pectine e forse anche sulle legnine, l'acido acetico. La somma di questi acidi, compresi i costituenti acidi delle pectine, offre un'acidità libera complessiva che, espressa in acido lattico, di regola sale anche al 2-4 % del prodotto insilato. Nel corso dell'insilamento l'acidità tende ad aumentare per la scissione enzimatica delle licitine e dei gliceridi, ecc. così che si paralizza l'attività delle flore batteriche parassitarie. Il grado di essiccamento delle erbe considerato più favorevole è del 40% per le leguminose (ridurre cioè un q di erba a poco più di 1/3) e del 50% per le graminacee. La trinciatura facilita la uniforme stratificazione del foraggio nel silo e la compressione. Il fieno semisecco va ritirato dai campi nel più breve tempo e subito passato nel silo. Attendendo anche 10-15 ore soltanto, il fieno rinviene sui carri e si scalda perdendo di valore nutritivo e rendendo difficoltoso l'insilamento a macchina. In una giornata si possono immettere in un silo tubolare in media 200 q di foraggio semisecco; a fine della giornata, anche se il caricamento è parziale, si abbassa il coperchio e si chiudono tutte le porte. Caricamento dei pesi sul coperchio ad operazione ultimata: q 4-5 per m³. La temperatura del foraggio rimane costantemente al di sotto di 30° C.

Metodo americano. Il foraggio viene insilato verde senza alcun appassimento. È applicabile soltanto ai foraggi zuccherini (mais, sorghi) ed alle mescolanze di queste graminacee con altre foraggere, comprese le leguminose. Si verifica la condizione di cui alla lettera c (v. in principio di questo para-

grafo); la ricchezza in zuccheri fermentiscibili consente all'insilato di raggiungere rapidamente il grado di acidità necessario per la conservazione. Il silo è del tipo a torre, tubolare, di altezza e di diametro vari, con tetto fisso, senza coperchio; il foraggio non viene pressato. L'aggiunta di soluzioni zuccherine (melassa) a foraggi avvizziti, tende a creare condizioni di conservazione analoghe a quelle che presiedono al metodo americano, ma la pratica presenta qualche aleatorietà.

Metodo finlandese (Giglioli-Virtanen). Consiste nell'aggiunta al foraggio allo stato verde, costituito da leguminose, di una soluzione di acidi minerali (cloridrico e solforico). Si ottiene così artificialmente quel grado di acidità che i foraggi freschi appena raccolti non posseggono nella misura sufficiente per evitare le attività batteriche parassitarie (v. lettera c) e che il metodo italiano consegue col semiappassimento. Umidità dell'erba non inferiore all'85 %. La quantità di acidi da aggiungere varia in relazione alle specie foraggiere ed alla natura del terreno ed è indicata dai Laboratori di chimica su campione di 2 chili di foraggio fresco. Impiegando soltanto acido cloridrico a 20 Baumé (diluito in 3 parti di acqua in volume) occorrono: 3 litri per q di erba di prato polifito con prevalenza di graminacee; 3,5 litri per q di erba polifita col 50-60 % di ladino; 4 litri per q di erba polifita con percentuali maggiori di trifoglio o di leguminose pure.

Vantaggi e caratteristiche dei foraggi insilati: una più perfetta digeribilità; si evitano perdite di foglie e di infiorescenze; minore spesa di manodopera; potere alimentare di poco inferiore all'ordinario; evitata produzione di fiorume; meno probabile deterioramento del prodotto per piogge od avversità atmosferiche; eliminati pericoli di incendio; migliore utilizzazione dei fabbricati per la maggiore quantità di fieno in essi riponibile. *Ottimo* è l'insilato con perdita di sostanza secca intorno al 5 % e con azoto ammoniacale (basi volatili) non superiore al 5-6 % dell'azoto totale. In queste condizioni l'acidità volatile è data esclusivamente da acido acetico (2-3 ‰) e l'acidità lattica è intorno al 2-3 %. Assente l'acido butirrico. Gli zuccheri persistono nella misura di 2/3 rispetto al contenuto iniziale. *Buono* è l'insilato che presenta il 10 % (massimo 15 %) di perdite in sostanza secca; il 10 % di azoto ammoniacale rispetto all'azoto totale; il 25 % degli zuccheri iniziali; il 2,5-3 % di acidità lattica ed il 0,5 % di quella acetica (libera). *Mediocre* è l'insilato che presenta il 20 % di perdite di sostanza secca o con il 15-20 % di azoto ammoniacale rispetto all'azoto totale (Pratolongo).

Coltivazioni intercalari per foraggio (ERBAI).

Hanno grande importanza nella nostra agricoltura; offrono il mezzo di aumentare la produzione foraggera dell'azienda; danno foraggio verde quando maggiormente ne è sentita la mancanza; sfruttano il terreno nel tempo intercorrente fra due coltivazioni principali; apportano vantaggio al bilan-

cio della fertilità; rappresentano un efficace ostacolo allo sviluppo delle erbaccie. A tali coltivazioni si prestano specie appartenenti alle Leguminose, alle Graminacee ed alle Crocifere.

1. Leguminose.

Gloerchia bianca (Gen. *Lathyrus*). Pianta per paesi caldi e secchi; prospera in terre leggere di fertilità scadente e nelle calcaree. È ottima foraggera, resistente alla siccità. Si semina in autunno nei paesi a inverno poco rigido, in primavera negli altri, impiegando kg 150 di seme per ha. Si falcia in piena fioritura. Si coltivano oltre il *Sativus*, le cui granelle sono commestibili (varietà a seme grosso, a seme piccolo, cerulea, screziata) due altre specie di foragere: *L. silvestris* (Volg. cicerchione, veccione, ecc.); il *L. Cicera* (Volg. ingrassa-manzi, moco o cicerchiello, esclusivamente impiegato nell'alimentazione del bestiame); il *L. ochrus* (pisellone) spontaneo ed infesto, ridotto a coltura con ottimi risultati dalla Stazione agraria di Bari. Per la produzione del seme, non si consocia; apre in generale la rotazione, precedendo il frumento. In Sardegna si adotta la rotazione quadriennale: *cicerchia, grano, fava o pisello* od altri legumi, *grano*. Come piante foragere i latiri formano erbai autunno-primaverili consociati alla veccia, al lupino, all'orzo ed all'avena. Occorrono 70-80 kg di seme per ha. Il seme è colpito dal tonchio.

Favetta (*Vicia Faba minor*). Costituisce un ottimo erbaio con le sue varietà marzuole ed invernali. Le prime (favetta di Piccardia, di Lorena, ecc.) si seminano all'inizio di primavera, le seconde in autunno (favino romano, il più pregiato, di Sicilia, d'Ascoli, Napoletano o Canzonella). La favetta si confà ai climi della zona temperata; predilige le terre forti, argillose. Vuole buona concimazione, specialmente potassica ed azotata. Si consocia all'avena all'orzo, alla veccia ed al pisello campestre. Formule di consociazione: a) favetta 60 %, avena o segale od orzo 40%; b) favetta 50 %, pisello 30 %, avena o segale od orzo 20 %; c) favetta 70 %, veccia 30 %. Nella coltura non consociata si impiegano kg 150-200 di seme per ha; in quella a righe (30 cm) kg 130-140. 1 hl pesa 75-80 kg. Si falcia in piena fioritura e si consuma verde od insilata. Non si presta all'affienatura. Produzione molto variabile secondo l'andamento della primavera: 130-300 q di foraggio verde per ha; consociata con l'avena può dare oltre 400-500 q di produzione verde.

Fieno greco o trigonella (*Trigonella Foenum graecum* L.). Dà erba e fieno di odore caratteristico, comunicabile al latte ed alla carne. È adatto a climi caldi o temperato-caldi; preferisce terreni di medio impasto, asciutti; prospera negli argillo-calcarei. Resiste alla siccità; si semina in sett.-nov. o in marzo, consociato con il trifoglio incarnato, le rape, la favetta e la veccia. Semina a righe distanti 30-35 cm, impiegando kg 12-14 di seme per ha od a spaglio, impiegandone circa 20. Si falcia in piena fioritura. In qualche zona si coltiva anche per il seme, impiegato nell'alimentazione dei cavalli, dei buoi e dei

volatili. In Campania (Valle del Sarno) si coltiva la *T. corniculata* o fieno greco a cornetti, chiamata localmente « prato muscariello ».

Pisello di campo (*Pisum arvense*, L.). È considerato una sottospecie del *P. sativum* dal quale si distingue per il colore rosato con riflessi violacei della corolla, per il rosso acceso delle ali e per avere i semi bruni o variegati. Preferisce i terreni siliceo-argillosi, consistenti e freschi; vuole concimazione fosfo-potassica; si giova nelle prime età della concimazione azotata. È coltura estiva prevalentemente del Nord d'Italia. Nel Mezzogiorno, come erbaio autunno-primaverile, cede il posto alla vecchia, assai più rustica e resistente ai geli. Si semina a righe distanti 18-20 cm impiegando 150-170 kg di seme per ha. Si consocia all'avena, all'orzo ed alla favetta. Dà ottimo foraggio, sia verde che secco. È conveniente l'insilaggio. Varietà: *pisello grigio primaverile*, di cui il grigio tardivo si semina in autunno, nelle terre ghiaiose e leggere; *pisello Pernice* che si semina in autunno od in primavera; *pisello Vittoria*, rustico e molto produttivo; *pisello Svalöf*, vigoroso e produttivo. Produzione di un erbaio di pisello consociato: 300-400 q per ha di erba.

Pisello vacino (*Vigna unguiculata*, Walp.). È il comune fagiolino, molto impiegato nell'America del nord, nel Sud-Africa e nell'Australia. Si semina in marzo. Come coltura intercalare può seminarsi anche in luglio, dopo il frumento. Vuole terreno ben preparato e concimato con sali fosfo-potassici. S'impiegano 80-90 kg di seme per ha, seminando a righe distanti 35 cm. Si consocia col sorgo. Si presta come pianta da sovescio. Resiste alla siccità.

Serradella (*Ornithopus sativus*, L.). Leguminosa biennale adatta per terreni poveri, sciolti, ciottolosi, permeabili delle zone a clima caldo ed a primavera fresca. Soffre il freddo. Dà normalmente un solo taglio. Nei paesi ad inverno mite, si semina in autunno, negli altri da aprile a luglio, impiegando 30 kg di seme per ha. Seminata in aprile fra il grano, dà uno sfalcio in settembre. Può essere affienata, in tal caso si falcia quando i semi iniziano la maturazione. Si consocia all'avena od alla segale nella semina autunnale, al miglio od al panico nella semina primaverile. Frequente anche la consociazione alla senape ed al favino. In condizioni favorevoli l'erbaio di serradella può dare oltre 200 q di erba fresca per ha. È opportuno mescolarla a graminacee nella somministrazione al bestiame.

Trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum*, L.). Pianta annuale; dà un unico sfalcio; si semina in agosto-settembre ed anche più tardi, secondo le condizioni climatiche, per averne foraggio in aprile-luglio; occorrono circa 25 kg di seme pulito per ha (45-60 di seme non sbucciato). Si consocia alla rapa, al lupino, all'avena, ecc. Non tollera inverni eccessivamente freddi; preferisce le terre siliceo-argillose, le sabbiose e ghiaiose; non si adatta ai terreni ricchi di calcare. Vuole arature superficiali, fatte una decina di giorni prima della semina. Sostituisce in queste condizioni la vecchia e la favetta. Il seme perde presto la facoltà germinativa; non si presta quindi ad essere conservato. Va-

rietà: *Incarnato precocissimo* del Vilmorin, precoce e produttivo; *Incarnato precoce*, rustivo e vigoroso; *Incarnato tardivo*, di minor valore dei precedenti; *Incarnato extra tardivo*, matura 15-20 giorni dopo il precoce, vigoroso e rustico. Nella Campania si distingue, in base all'epoca del taglio, il trifoglio marzatico, l'aprilatico o maggengo o cerasaro, il giugnese, il lugliatico o lugliese. Produce da solo 150-250 q di erba fresca (punte di oltre 300 q) da somministrarsi tale, giacchè il fieno è grossolano. 1 hl di seme pulito pesa 75-80 kg.

Trifoglio alessandrino o Bersim (*Trifolium Alexandrinum*). Introdotto in Italia nel 1907 (E. De Cillis), presenta fiori bianchi ed ha la caratteristica di ributtare subito dopo il taglio. Ha una grande resistenza alla siccità, prospera nei terreni sciolti, alluvionali, calcarei. Da escludere gli argillosi. Si è diffuso nelle zone litoranee più calde della Sicilia, della Calabria e della Puglia. Esigenze climatiche: autunno piovoso, inverno mite, primavera calda ed umida. Semina alle prime piogge autunnali (30-35 kg di seme sgusciato per ha). Normalmente si ottengono due tagli (il primo a febbraio, il secondo a maggio-giugno); con l'irrigazione si raggiungono i tre ed anche quattro tagli (l'ultimo si lascia per il seme). La varietà migliore è la *Misciavi*. Produzione di 2 tagli: q 200-300 di foraggio verde per ha; di 3 tagli: q 300-400 ed oltre con punte, se interviene l'irrigazione, di q 600 per ha.

2. Graminacee (1)

Avena (*Avena sativa*, L.). Dà largo contributo alla formazione degli erbai. Si coltiva sola o consociata ad una leguminosa. In terre e climi aridi si consocia alla veccia od al pisello. Frequente la consociazione con favetta, rape da foraggio, fieno greco, trifoglio incarnato. Per lo sviluppo rapido, può precedere o succedere ad un erbaio di granoturco Caragua. Tipi di miscugli, per ha, da seminarsi in luglio: 1) avena kg 100, favetta 70, rape da foraggio 3; 2) avena kg 150, trifoglio incarnato 20; 3) avena kg 120, fieno greco 10, cicerchia 60; 4) avena 50, segale 100; 5) trifoglio incarnato 15, senape bianca 15. V. pag. 212.

Orzo (*Hordeum vulgare*, L.). Precoce, si impiega come erbaio primaverile e si semina in autunno, per falciarlo in primavera (febbraio) impiegando 160-180 kg di seme per ha. Nei paesi molto freddi si semina in primavera. Preferisce le terre argillo-marnose, di media compattezza e tendenti al leggero, perfettamente drenate e calde; rifugge dai terreni umidi e freddi. È utile consociarlo con una leguminosa (V. pisello di campo e favetta). Vuole concimazione completa con speciale riguardo a quella potassica. È bene appetito dal bestiame. È necessario falciarlo prima della spigatura. Varietà: *Leonessa* (Strampelli); *Alberto*; *Precocissimo di Lapponia*; *Primo a reste lisce*; orzo di *Moravia*; *Salzer Beardless*. S'impiega anche la comune scandella (*Hordeum disticum* L.). V. pag. 210.

(1) Per il granoturco, il miglio, la saggina ed il sorgo v. le singole voci.

Segale (*Secale Cereale*, L.). Prospera in tutti i terreni, specie nei sabbiosi; nei torbosi e negli alluvionali. Si semina dal luglio all'ottobre impiegando kg 160-180 di seme per ha. Può succedere al frumento od anche ad un granturco da foraggio. Dà due abbondanti sfalci: uno in ottobre-novembre, l'altro a primavera. Per ottenere produzioni elevate e precoci, occorre concimare abbondantemente e completamente alla semina. Si consocia a trifoglio incarnato, a colza, a veccia, a piselli da foraggio, a grano saraceno. È consigliabile falciarla presto, iniziandone il taglio anche prima che abbia fatto il gozzo. È ricca di varietà. La produzione è inferiore a quella dell'orzo. V. pag. 208.

3. Crocifere.

Cavoli da foraggio. (*Brassica oleracea*, L.). Preferiscono terreno siliceo-argilloso, profondo, sciolto, ricco di sostanza organica, fresco. Ottimi gli sfaticci di prato, le terre di origine torbosa, ecc. Vogliono accurata preparazione del terreno; profondo lavoro di rinnovo; interrimento di letame e concimi minerali fosfatici, potassici ed azotati. Si seminano in semenzaio (g 300 di seme in 20 m² = 1 ha di coltura) nell'aprile per trapiantarli subito dopo la raccolta di un frumento precoce (30-35 giorni dalla semina) in file distanti 40-60 cm, disponendo le piante in quadro. Richiedono 3 sarchiature. In ottobre si fa la 1^a raccolta delle foglie della base continuandola fino al sopraggiungere dei geli. Varietà: si distinguono le var. senza testa (*B. o. acephala*) e con la testa (*B. o. capitata*), le prime più comunemente coltivate e di maggior rendimento: *cavolo a fusto alto* (grande cavolo delle vacche), rustico e resistente al freddo; *Cavaliere rosso*, *Cavaliere di Fiandra*, *cavolo ramificato del Poitou*, assai produttivo. V. piante ortensi.

Cavolo rapa (*Brassica oleracea gongylodes*). Caratteristica è la rigonfiatura dello stelo immediatamente fuori del terreno. Terreno sciolto, fresco, profondo, ricco; clima freddo ed umido. Varietà: *c. rapa bianco o del Siam* e *c. r. violetto*. Ottimo foraggio specialmente per le vacche da latte.

Colza (*Brassica Napus* var. *oleifera*, L.). Preferisce terreni di medio impasto, sciolti, profondi, freschi. Si semina in agosto-settembre per avere prodotto in novembre-dicembre. Preferibile la semina a righe semplici distanti 40-50 cm. Può dare un 2° sfalcio in primavera se il 1° non è stato troppo tardivo. Si consocia alla segale, all'orzo e alla senapa bianca nella semina estiva (giugno-luglio). Nella semina si impiegano 6-7 kg di seme per ha. Non si presta ad essere affienato. Si falcia appena comincia a fiorire. Comunica al latte un leggero sapore sgradevole, per la quale ragione si somministra al bestiame mescolato ad altri foraggi. Produzione media verde per ha: 200-300 q, ma può essere sensibilmente superiore. V. piante da seme oleoso.

Ravizzone (*Brassica campestris* var. *oleifera*, L.). Crocifera rustica. Si adatta a terre siliceo-calcaree, modestamente fertili; rifugge dalle umide e da quelle ove ristagna l'acqua. Si semina in settembre-ottobre; si falcia in primavera.

Si impiegano da 7-8 kg di seme per ha. Produzione media verde per ha: 200-250 q. V. *piante da seme oleoso*.

Senape bianca (*Sinapis alba*, L.). S'adatta a tutti i climi; è sensibilissima ai geli. Predilige le terre argillo-calcarei, le alluvionali profonde, le leggere purchè fresche e fertili. Si coltiva come erbaio autunnale; si semina da aprile a settembre impiegando 18-24 kg di seme per ha. Vuole concimazione abbondante, nitrica specialmente. Dà foraggio leggermente lassativo. Si consocia con segale, avena, veccia o grano saraceno; in tal caso si può affienare. Precoce, può essere falciata dopo 50-60 giorni dalla semina. Per il consumo verde si consocia al trifoglio incarnato. Si falcia appena appaiono i boccioli fiorali. I semi contengono la *sinalbina*, principio tossico. Produzione verde per ha: 200-250 q ed oltre.

Carota (*Daucus Carota*, L.). Eccellente radice foraggiera; produce 300-500 q di radici per ha; 100-140 q di fogliame che può essere impiegato come mangime. Vuole terreno ben preparato, sciolto, non ciottoloso, fresco e profondo. Molto letamato e ricco di concimi minerali. Indicata nell'alimentazione del cavallo, si somministra trinciata e mescolata a crusca. Si confà anche alle vacche da latte. Come erbaio si consocia alla segale ed al colza. In coltura pura si semina da marzo ad aprile in file distanti 35-40 cm (kg 3-4 di seme per ha). Vuole sarchiature ripetute, scerbature e diradamento. Si raccoglie in ottobre. Varietà per l'alimentazione del bestiame: *Rossa di Fiandra*, buona anche per il consumo umano, *Gigante da foraggio*, *rossa a colletto verde* molto produttiva, *Altringham*, *Rossa lunga*, *Gialla di Archicourt*, *Bianca a colletto verde*, *Bianca dei Vosgi*, *Bianca d'Orthe*. V. *piante ortensi*.

Rapa (*Brassica campestris*, L. var. Rapa). Foraggiera da radice; vuole terreni profondi, di medio impasto, tendenti allo sciolto, freschi, alluvionali; rifugge gli umidi; preferisce i siliceo-calcarei; riesce bene nelle terre di recente bonifica. Si semina a righe, nel luglio; prima nelle zone alpine e sugli altipiani freschi, impiegando 5-6 kg di seme per ha. Nelle zone semiaride del Mezzogiorno si semina alla prima pioggia di settembre per raccoglierla in primavera inoltrata o principio dell'estate. Sensibile alle concimazioni; conviene l'interramento del letame alla preparazione del terreno. Quando le piantine hanno emesso 3-4 foglie, si sarchiano; indi si fa il diradamento, curando di lasciare una pianta ogni 15-18 cm. Gradita al bestiame, va data in dosi limitate, potendo provocare diarree e indebolimenti. Varietà: *rapa rossa del Palatinato*, si presta per le semine di luglio; *Gigante di Norfolk* a radice sferica; *rapa lunga Alsziana*; *rapa d'Auvergne*, ecc. Produzione media per ha di foraggio verde: 150-200 q. V. *piante ortensi*.

Navone o cavolo di rutabaga (*Brassica Napus esculenta*, L.). Prospera nelle terre profonde, argillose, fresche, permeabili; ottime quelle di medio impasto; dà i maggiori prodotti nelle torbose, ricche di composti azotati. Vuole clima fresco ed umido. È sensibile alle concimazioni fosfatiche ed azotate. Ri-

chiede irrigazioni ove le piogge non siano frequenti. Varietà: *Navone giallo a colletto verde* (c. svedese), *a colletto violetto o rosso*, c. *bianco*, ecc. Si semina in semenzaio in febbraio, impiegando 80-100 g di seme per 100 m², sufficienti per trapiantare una superficie di circa m² 3000. Per la semina diretta sul campo occorrono 6-7 kg di seme. 1 hl pesa intorno a 65 kg.

È bene procedere alla semina frazionata, ad es. ogni 10 giorni. Allo sviluppo della terza foglia si fa il diradamento e si trapianta quando la radice ha raggiunto la grossezza di un dito, collocando le piante in file distanti cm 50-55 ed a cm 35-40 sulle file. Vuole terreno ben preparato ed arato profondamente; richiede tre zappature; resiste al freddo. Serve bene per l'alimentazione dei bovini di allevamento, dei buoi all'ingrasso, per suini, per pecore all'ingrasso e per i conigli (V.). Produzione media: q 100 di foglie e 300-350 di radici (punte di 500-600 q).

4. Cariofillacee

Spergola (*Spergola arvensis*, L.). Indicata per terreni mobili, sabbiosi. Impiega 80-90 giorni per compiere il ciclo di vegetazione. Vuole clima umido; non tollera la siccità. Rifugge i terreni compatti e calcarei. Si semina a spaglio in aprile ed anche in agosto, dopo il grano, impiegando 15-16 kg di seme per ha. Si falcia a fioritura incipiente a circa 45 giorni dalla semina. Si somministra verde. Poco gradita agli equini. Si può affienare ed insilare. Presenta due varietà: la *Campestre* e la *Gigante*. Produzione media di foraggio verde per ha: 200-300 q. Aumenta sensibilmente se si possono effettuare due tagli.

Avversità delle foraggere. 1. PARASSITI VEGETALI: a) Per le graminacee: rachitismo, *Cladochytrium graminis*; mal bianco, *Erysiphe graminis*; ruggine, *Puccinia graminis* ed *Uromyces Dactylidis*; carbone delle spighe, *Ustilago segetum*; segale cornuta, *Claviceps purpurea*;

b) Per le leguminose: mal bianco, *Erysiphe Martii*; peronospora, *Peronospora trifoliorum*; ruggine, *Uromyces trifolii*; mal nero, *Pseudopeziza trifolii*; *Pythium de Baryanum*; cancro o male dello sclerozio, *Sclerotinia trifoliorum*; mal vinato, *Rhizoctonia violacea*; fanerogame parassite: orobanche e cuscute.

2. PARASSITI ANIMALI: tetranico od acaro grigio, *Tetranychus telarius*; apion, *Apion apricans*; tignola, *Lithocolletis bremiella*; geometra della medica, *Biston graecarius*; mosca della medica, *Phytomyza affinis*; sputacchina, *Philaenus spumarius*; verme giallo, *Phytonomus meles*; cecidomia, *Cecydomia trifolii*; altiche e lumache.

4. Piante da tubero: alimentari, da fecola e da alcole

Patata (*Solanum tuberosum*, L.).

Caratteri botanici. *Solanacea* originaria dell'America Sud-occidentale. Fu importata in Europa verso il 1560, ma la coltivazione si sviluppò molto più tardi. Pionieri della sua diffusione: Vincenzo Dandolo (1758-1819), Giov.

Vincenzo Virginio (1752-1830) ed altri in Italia, Agostino Parmentier in Francia.

La pianta ha un aspetto cespitoso; fusti quadrangolari, ramosi, pelosi, di color verde, verde-rossastro e talvolta rosso-bruno; foglie alterne, pennato-sezionate; fiori ermafroditi, bianchi, rosei e violetti, secondo le varietà, riuniti in corimbi apicali od ascellari. Il frutto è una bacca contenente numerosi semi (circa 150). Dalla parte sotterranea dei fusti partono gli *stoloni*, dai quali si formano i *tuberi*, costituiti da una polpa consistente, succosa, ricca di amido e provvisti di gemme, disposte a spirale e destinate a moltiplicare la pianta. *Corona* è la parte apicale del tubero; *ombelico* quella opposta aderente allo stolone. Secondo le razze, le gemme possono essere piane, poco profonde e profonde ed i tuberi: tondi, tondi-ovali, lunghi, lunghi-ovali, reniformi. Nella pratica commerciale si considerano tonde anche le patate tonde-ovali e lunghe tutte le altre. Il colore della polpa, secondo le razze, varia dal bianco al giallo. Alcune razze hanno venature rosa, rosse e violette. L'apparato radicale è formato da radici inserite sui fusti ed anche sugli stoloni.

La patata supera per la sua adattabilità i cereali più rustici. Preferisce il clima temperato con piogge ben distribuite; il clima secco limita l'accrescimento dei tuberi, quello molto umido ritarda la maturazione e rende meno pregiato il prodotto. Germoglia a 6-8°, fiorisce e matura a 15-16°. Preferisce terreni di medio impasto, permeabili, freschi, ricchi di humus, mediamente acidi, bene esposti; quelli compatti, argillosi e ciottolosi non si prestano. Nei terreni alcalini i tuberi vanno soggetti alla scabbia.

Varietà. Moltissime e variamente aggruppate secondo i caratteri degli organi presi in esame, la destinazione del prodotto, la lunghezza del ciclo vegetativo. Riguardo alla destinazione del prodotto, le patate si distinguono in 3 gruppi non ben definiti: *da mensa*, *da foraggio*, *da fecola* od *industriali*. Numerosi sinonimi esistono fra le denominazioni delle patate da molti anni coltivate in Italia. Così si ricollegano allo stesso ceppo: *Bianca di Como*, *B. di Rovetta*, *B. di Pistoia*, *B. cadorina*, *B. porrettana*, ecc.

Si segnalano in modo particolare: a) *Bianca di Como*; tubero rotondo, leggermente appiattito, alquanto grossa. È molto soggetta all'accartocciamento ed alle virosi in genere. b) *Patata bianca di Erto-Casso* detta di *Basilicata*: molto voluminosa e produttiva. Si coltiva specialmente in prov. di Udine (Erto e Casso). Il carattere gigante dei tuberi scompare usando per la moltiplicazione patate riprodotte in zone climatiche non idonee. Un tubero pesa 400-800 e più grammi. La produzione per ha raggiunge e supera in buone condizioni i 200-250 q. Presenta una qualche resistenza alla degenerazione. c) *Patata a pasta gialla del Fucino* usata per le coltivazioni primaticcie in gran parte del Mezzogiorno. Soggetta a gravi fenomeni di degenerazione, ha perduto molto della sua rinomanza. d) *Fiocco di neve*, di origine tedesca, dà ottimi prodotti (Alto Adige) ma è soggetta alle virosi. Tutte le varietà indicate nella tabella

seg. sono ottime per bontà ed abbondanza di prodotto; più o meno soggette a malattie da virus hanno bisogno di un sistematico, rigoroso lavoro di selezione.

Fra le varietà estere sono particolarmente da segnalare: la *Tonda di Berlino-Böhms* a buccia giallastra, polpa gialla, vegetazione ridotta, molto produttiva; la *Bintje*, olandese, a polpa gialla, molto produttiva anche nei terreni leggermente argillosi; la *Majestic*, scozzese, a polpa bianca, di ottimo sapore, produttiva. Sono molto ricercate nel Mezzogiorno per le colture d'inverno e di primissima stagione: la *Erstling*, la *Frümölle*, la *Juli*, la *Juli-perle*, la *Pepo* e la *Sieglinde*.

Varietà di patate distinte per origine, forma del tubero, maturazione ed uso (Catoni)

Varietà	Forma del tubero	Polpa	Maturazione	Uso (1)
a) NAZIONALI				
<i>Bianca di Erto-Casso</i>	tonda	bianca	tardiva	C.
<i>Bianca di Como</i>	tonda	bianca	semiprecoce media	C. C.
<i>Bianca di Pistoia</i>	ovale	bianca	media	C. C.
<i>Biancona di Napoli</i>	tonda	bianca	media	C. C.
<i>Entraque</i>	tondo-ovale	gialla	precoce	C. C.
<i>Oneida = Kamrah</i>	tonda	bianca	media	C. C.
<i>Primiticcia di Pisa</i>	tonda	gialla	semiprecoce	C. C.
<i>Quarantina di Chioggia</i>	tondo-ovale	gialla	precoce	C. C.
<i>Quarantina lunga del Molise</i>	lungo-ovale	bianca	semiprecoce	C. C.
<i>Trielvina</i>	lungo-ovale	bianca	tardiva	C. F.
b) ESTERE				
<i>Akersegen (Germania)</i>	tondo-ovale	gialla	semitardiva	
<i>Arran Banner (Germania)</i>	tonda	bianca	semitardiva	C.
<i>Bintje (Olanda)</i>	ovale	gialla	semiprecoce	C. C.
<i>Böhms - Tonda di Berlino</i>	tonda	gialla	semiprecoce	C. C.
<i>Eigenheimer = Borgers</i>	lungo-ovale	gialla	semiprecoce	C. I. F.
<i>Erdgold (Germania)</i>	lungo-ovale	gialla	semitardiva	C. C.
<i>Erstling (Germania)</i>	reniforme	gialla	precoce	C. C.
<i>Frühgold (Germania)</i>	tondo-ovale	gialla	precoce, semipr.	C. C.
<i>Frühmölle (Germania)</i>	oblunga	gialla	precoce	C. C.
<i>Goldwährung (Germania)</i>	tondo-ovale	gialla	semitardiva	C. C.
<i>Industrie (Germania)</i>	tonda	gialla	semitardiva	C. I. F.
<i>Juli (Germania)</i>	reniforme	gialla	precoce	C. C.
<i>King Edward (Inghilterra)</i>	lungo-ovale	bianca	semiprecoce	C. C.
<i>Majestic (Scozia)</i>	lungo-ovale	bianca	semitardiva	C. C.
<i>Optima (Germania)</i>	lungo-ovale	gialla	semitardiva	C. C.
<i>Pepo (Germania)</i>	lungo-ovale	bianca	semitardiva	C. C.
<i>Sieglinde (Germania)</i>	reniforme	gialla	precoce, semipr.	C. C.
<i>Viola (Germania)</i>	reniforme	gialla	precoce	C. C.
<i>Voran (Germania)</i>	tondo-ovale	gialla	semitardiva	C.

(1) C. = per cucina; I = per uso industriale; F. = per foraggio.

In Italia si coltivano varietà locali e varietà importate dall'estero (Germania, Olanda ed Inghilterra) originarie o riprodotte.

Le ricerche in corso mirano al miglioramento delle varietà locali, alla crea-

zione di nuove varietà ed all'attrezzatura dei centri di moltiplicazione per la produzione delle patate da riproduzione, sia di provenienza estera, come nazionali.

Per circoscrivere il manifestarsi delle varie malattie che portano al progressivo deperimento della pianta, oltre l'attività degli Istituti di genetica e patologia vegetale (creazione di nuove varietà resistenti, selezione geneologica, ecc.) giova la selezione in massa sul campo, segnando le piante sane, vigorose e maggiormente produttive ed eliminando i cespi malati o sospetti.

Per condizioni non favorevoli di clima (gelate primaverili, siccità, ecc.) e di terreno (colture in terre argillose) e per mancanza di una vasta e metodica selezione, la patata è soggetta a gravi malattie contagiose, ereditarie ed incurabili, note sotto la denominazione generica di *degenerazione* (diverse specie di mosaico, arricciamento, maculatura lineare). V. *fitopatologia*.

Circa l'impiego di tuberi provenienti da zone ecologicamente adatte, quali possono essere le regioni montane, si è potuto accertare che una produzione italiana di tuberi da semina, di 1^a e 2^a riproduzione, delle varietà precoci tedesche ed olandesi, dà risultati favorevoli nelle valli dell'Alto Adige e del Trentino, per le condizioni di clima molto prossime a quelle dell'Europa settentrionale. Condizioni ecologiche sufficienti si hanno anche sulle Alpi marittime, sui monti che circondano i laghi della Lombardia e sull'Appennino centrale e meridionale. Condizione essenziale per la produzione delle patate da riproduzione sono le frequenti precipitazioni, il clima fresco ed il terreno sciolto. L'altitudine va dagli 800 ai 1000 metri ed oltre.

Tecnica colturale. Coltura da rinnovo; eccezionalmente intercalare. Nelle zone montane utilizza lo sfaticcio di vecchi prati e di pascoli da rinnovare. Nella grande coltura non si consocia ad altre piante. Esige lavorazioni profonde ed accurate. Con le arature autunno-vernine si interra il letame e si effettuano eventualmente i sovesci; con le lavorazioni primaverili si integra la preparazione del terreno e si distribuiscono i concimi minerali. Nella rotazione quadriennale è vantaggioso far seguire alla patata il grano con trifoglio seminato in primavera; 3^o anno, prato; 4^o anno, nuovamente grano.

Concimazione. È fondamentale la letamica. Composizione media della pianta (Wolff):

	Tuberi ‰	Fusto e foglie ‰
Azoto	3,4	4,9
Anidride fosforica	1,6	1,6
Potassa	5,8	4,3
Calce	0,3	0,4

100 q di tuberi e la corrispondente quantità di steli e foglie ($\frac{1}{3}$ circa del peso dei tuberi) asportano, in base a numerosi dati sperimentali, mediamente, kg 50 di azoto, 25 di acido fosforico, 75 di potassa. Integrare pertanto la fertilizzazione letamica con le concimazioni minerali (solfato potassico specialmente) da distribuire lungo i solchi aperti, prima della distribuzione dei tuberi. Convienne impiegare i concimi azotati parte al piantamento (solfato ammonico

e calciocianamide) parte alla 1ª sarchiatura. Ottimi risultati dà la concimazione organica liquida da effettuare alla rincalzatura e la cenere somministrata alla zappatura, quando le piantine cominciano a segnare la fila.

Propagazione. Si fa per seme o per tuberi. La riproduzione per seme si adotta quando si vogliono ottenere nuove varietà. In tal caso si raccolgono le bacche quando sono giallognole; la maturazione si completa in locale asciutto. Si procede poi alla separazione dei semi, che lavati ed asciugati, si conservano in sacchetti di tela o stratificati in sabbia asciutta fino al momento della semina, da farsi in letto caldo o in serra. Quindi si fa il trapianto in piena terra, ottenendo così i prodotti di 1ª generazione, i quali, a causa di incroci naturali ed artificiali, sono diversi dalla pianta madre e fra di loro. Con la *moltiplicazione* si mantengono inalterati i caratteri delle varietà. Avviene in modi diversi, secondo che si tratta di ottenere la rapida moltiplicazione di determinate varietà o di propagare la pianta nella grande coltura. Nel 1º caso si fa per occhi oppure per talea.

a) *Moltiplicazione per occhi*: staccare dal tubero degli scudi muniti di una o più gemme, del diametro di 1-3 cm e spessore di 0,5 cm. I tagli vanno fatti qualche giorno prima del piantamento, affinché la pellicola che si forma sulla ferita ostacoli i germi patogeni.

b) *Moltiplicazione per talea*: far germogliare i tuberi in cassoni; staccare i germogli e interrarli, fino alle gemme apicali, in terreno ben preparato, adottando le opportune cure per facilitare l'attecchimento. Si possono anche impiegare dei germogli staccati dalle piante che vegetano in pieno campo, interrandoli per $\frac{4}{5}$ della loro lunghezza. Questi procedimenti si possono adottare quando si tratti di fissare delle variazioni gemmarie, dalle quali possono derivare nuove varietà.

Unico mezzo per la propagazione della pianta nella grande coltura: tuberi maturi, sani e provvisti di gemme turgide. Preferibili i tuberi interi di media grandezza. L'aumento di produzione ottenibile con tuberi grossi non compensa la maggior spesa. I tuberi piccoli non sono consigliabili perchè di solito immaturi. I tuberi di varietà tonde con diametro di 4 cm sono classificati fra i piccoli; si considerano grossi quelli di 8 cm di diametro. Peso dei tuberi di media grossezza: 40-100 g. Quando si debba ricorrere a tuberi tagliati, bisogna ripartirli longitudinalmente affinché ogni frammento porti alcune gemme apicali. Meglio è usare solo la parte apicale.

Plantagione. Il piantamento viene effettuato appena trascorso il periodo delle brinate e quando la temperatura può consentire il germogliamento. Nelle regioni meridionali si effettua in gennaio-febbraio, eccezionalmente in dicembre (Sicilia); in quelle settentrionali e montane in marzo-aprile. I tuberi vengono posti alla profondità di 8-10 cm in terre normali e di 6 cm in terre umide e fredde. Per le distanze fra le file attenersi ai seguenti criteri di massima (Catoni):

Qualità del terreno	Distanza in cm		
	fra solco e solco	sulle file	
		Tuberi interi	Tuberi tagliati
Terreni ricchi	60-70	40	30
Terreni di media fertilità	50-60	30	25
Terreni poveri e di montagna	45-50	30	25

Per le patate da riproduzione la distanza sulla fila non deve superare i 30 cm. Le varietà precoci e quelle dotate di stoloni corti, consentono un maggior numero di piante per unità di superficie; le varietà tardive richiedono maggiore spazio, specie se poste in terreni fertili. La quantità di tuberi varia secondo il loro volume, la varietà adottata e le condizioni ambientali: in pratica oscilla fra 15-30 q per ha, secondo se si usano tuberi interi o tagliati. Dà buoni risultati il germogliamento preventivo: disporre i tuberi su graticci per farli germinare in piena luce. In questo modo si può ritardare la semina, evitando i danni causati dai ritorni del freddo; si ha inoltre il vantaggio di scegliere i tuberi con le gemme ben conformate. Due persone che seguano l'aratro che apre il solco, seminano mezzo ettaro al giorno in terreni normali.

Cure colturali. Analoghe a quelle delle altre piante sarchiate: eventuale rottura delle croste per facilitare la nascita; sarchiature, due o più; ricalzatura, in uno o due tempi. Sono utili le concimazioni in copertura; indispensabili i trattamenti contro la peronospora. Moderare l'irrigazione ed evitare il taglio dei fusti o la loro ricolatura. Non eseguire lavori quando le piante sono bagnate.

Raccolta. Le patate si raccolgono a completa maturazione: quando gli steli sono ingialliti, le foglie pressochè disseccate e la scorza dei tuberi è compatta, bene aderente, di colorazione normale secondo le caratteristiche della varietà. La raccolta anticipata può essere giustificata da ragioni economiche; quella ritardata è da proscriversi, perchè compromette la conservazione dei tuberi. L'epoca varia a seconda delle varietà e delle condizioni ambientali: per le varietà precoci ha inizio verso la metà di maggio; per le tardive può protrarsi anche a sett. inoltrato. L'escavazione può essere fatta a mano o mediante speciali arnesi. Raccogliere i tuberi a terreno asciutto. Evitare ammaccature e lesioni che sono particolarmente dannose per le varietà precoci e per le partite destinate all'esportazione. I tuberi si asciugano all'aria prima di passare nei locali di conservazione, ove devono giungere ripuliti dalla terra.

La produzione è soggetta a grandi oscillazioni secondo la varietà, il clima, il terreno e la tecnica colturale. Oscilla fra 150-300 q per ha; media italiana 70 q. In Germania le medie unitarie superano i 400 q per ha. In Italia punte di 400-800 q con varietà ordinarie da foraggio e per usi industriali. Il peso di un hl di tuberi si aggira sui 70-75 kg e quello di 1 m³ varia da 630 a 680 kg.

Produzione media italiana nel quinquennio (1934-38): q 27.328.328 (massimo nel 1937: q 32.138.230).

La patata, dopo i cereali, è la pianta più importante per l'alimentazione umana. Essa è anche usata largamente come foraggio. Composizione chimica:

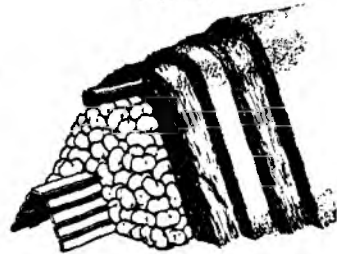
	Estremi %	Media %
Acqua	66 - 85	75
Sostanze azotate	0,7 - 3,7	2,1
Grassi	0,04 - 0,96	0,1
Sostanze estrattive inazotate	14 - 29,08	21
Cellulosa	0,2 - 3	0,7
Ceneri	0,3 - 1,9	1,1

La zona corticale è più ricca di fecola e meno ricca di sostanze azotate di quella centrale. Il pregio delle patate per l'alimentazione umana è in rapporto al contenuto di sostanze azotate, che non dovrebbe scendere al disotto del 2 %. Le varietà da grande produzione sono impiegate nell'industria per ottenere la fecola (resa media: 15 %) e l'alcole (8-12 litri per 100 kg).

Conservazione. È facilitata da un'accurata cernita e può essere fatta in vari modi. Occorrono locali asciutti, arieggiati a temperatura pressochè costante, superiore a 2° per evitare il gelo e la conseguente disorganizzazione cellulare, ma non superiore a 8°, al fine di impedire lo sviluppo dei germogli. A 0° si produce l'indolcimento. La temperatura più adatta oscilla intorno ai 5°. È consigliabile la disinfezione dei locali con formalina o sublimato corrosivo o anidride solforosa. La conservazione dei tuberi destinati all'alimentazione va fatta a luce moderata (luce crepuscolare) per evitare l'inverdimento e la conseguente formazione di *solanina*, che è venefica.

Le patate di qualità mediocre, destinate all'alimentazione degli animali od all'industria, si possono conservare in fosse scavate nel terreno, disponendo i tuberi sopra due piani inclinati costituiti da sarmenti, in modo da formare un angolo con il vertice in alto. Le patate vengono coperte con uno strato sottile di terra, poi con steli di granoturco, paglie od altro materiale affine; al di sopra si pone uno strato di terra di circa 30 cm. All'arieggiamento si provvede con camini costituiti da colonne di fasci di sarmenti posti ogni 2 m di lunghezza della fossa e comunicanti con uno spazio vuoto longitudinale, posto nella parte alta della massa. I tuberi destinati all'alimentazione umana si dispongono in magazzini a temperatura costante, freschi, specialmente sotterranei (fig. 60). Si eviterà il contatto con i muri e si ammucchieranno le patate sopra un tavolato. Il passaggio dell'aria viene assicurato da canali orizzontali a sezione triangolare e da

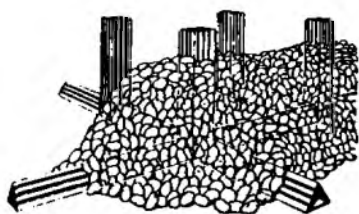
Fig. 59.



Sistema di arieggiamento delle patate ammucchiate all'aperto.

canali verticali (camini). I mucchi hanno l'altezza di 25-70 cm. Raramente, in condizioni particolarmente razionali, si raggiunge il metro.

Fig. 60.



Sistema di arieggiamento delle patate ammucchiate in magazzino.

Se i tuberi hanno subito una parziale alterazione (per peronospora, cancrena secca, gelo, ecc.), si destinano all'industria e, talvolta, all'alimentazione del bestiame, nel qual caso si dispongono, previa lavatura, in sili di muratura, ove devono essere trattati col 5 % di sale pastorizio e poi coperti con pula e terra argillosa.

CALO. Durante la conservazione rispetto al peso fresco: 5-20 % secondo la qualità e le condizioni d'ambiente (temperatura, aerazione, umidità). Normale è il calo del 10 % in locali sotterranei alla fine dello svernamento.

L'essiccamento permette la conservazione per un tempo indeterminato. È adottato specialmente nei grandi centri di produzione estera, per ridurre le spese di conservazione e di trasporto.

Avversità. I. METEORICHE. Le brinate tardive, la siccità, l'alternanza di periodi siccitosi ed umidi, contrariano più o meno fortemente la coltura, riducendone la produzione e deteriorandone la qualità.

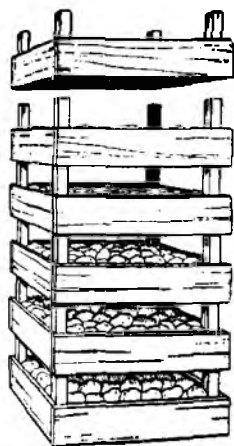
2. **VIRUS.** Accartocciamento, mosaico, arricciamento o increspamento, ecc.

3. **BATTERI.** Marciume nero delle solanacee, *Pseudomonas solanacearum*; cancrena pedale della patata, *Bacillus phytophthorus*, *Bacillus caulivorus*; marciume della patata, *Bacillus solaniperda*; scabbia della patata, *Actinomyces scabies*.

4. **PARASSITI VEGETALI.** Scabbia polverulenta, *Spongospora subterranea*; peronospora, *Phytophthora infestans*; nebbia, *Alternaria solani*; scabbia violacea dei tuberi, *Rhizoctonia violacea*; marciume dei germogli, *Rhizoctonia*

Le patate da semina si conservano e si fanno eventualmente germogliare in locali molto luminosi (luce diffusa), disponendole in cassette accatastabili (lunghe m 0,60, larghe m 0,40 ed alte m 0,12, secondo il sistema olandese (fig. 61)). Criterio informatore: la luce producendo il rinverdimento di tutto il tubero, agisce da freno allo sviluppo dei germogli, i quali, contrariamente a quanto si verifica al buio, sviluppano normalmente, presentandosi vigorosi e bene conformati.

Fig. 61.



Catasta di cassette per la conservazione delle patate da semina.

solani (*Hypochnus solani*); tracheomicosi, *Fusarium* sp. e *Verticillium albo-atrum*; alternariosi, *Alternaria solani*; marciume secco, gruppo di funghi del gen. *Fusarium*; rogna nera o cancro, *Synchythrum endobioticum*.

5. PARASSITI ANIMALI. Maggiolino, *Melolontha Melolontha*; grillotalpa, *Grillotalpa Grillotalpa*; testa di morto, *Acherontia atropos*; dorifora, *Leptinotarsa decemlineata*; alcune specie del gen. *Agrotis*; afidi, *Macrosiphum solani*, *Rhopalosiphum dianthi*, *Tetraneura phaseoli*; elateridi e crisolamelidi; cimici dei gen., *Lygaeus* ed *Eurydema*; ditteri, *Bibio hortulanus*; *Tipula oleracea*; *Agromyza pusilla*; acari, *Rhizoglyphus echinopus*; anguillule, *Diplogaster longicauda*, *Sabditis cryptoceroides* e *longicauda*, *Heterodera radicolica*, ecc.; topi, lumache, ecc.

6. MALATTIE ED ALTERAZIONI DOVUTE ALL'AMBIENTE, ALLA CATTIVA CONSERVAZIONE ED A CAUSE FISILOGICHE. Tuberomania, patate deformi, germogli filanti, maculatura lineare dei fusti e delle foglie, rogna verrucosa, maculatura interna ereditaria dei tuberi, necrosi del cuore del tubero, annerimento della polpa, rugosità della corteccia, spaccature interne del tubero, tuberi gelati, indolciti, rinverditi.

Norme per l'esportazione delle patate. Con D. M. 7 aprile 1940-XVIII il marchio nazionale (legge 2 maggio 1938-XVI, n. 864) è stato applicato all'esportazione delle patate. I tuberi devono essere sani, interi, puliti e privi di germogli. È vietata la spedizione di tuberi verdi aggrinziti o che presentino rosicchiature o lesioni di qualunque genere. I tuberi non devono presentare macchie, tracce di marciume od altri difetti che ne pregiudichino l'apparenza o siano indici di non commestibilità. Per il prodotto fresco le screpolature e la discontinuità della buccia e le alterazioni di colore che ne derivano, non costituiscono difetto, quando non pregiudichino sensibilmente l'apparenza dei tuberi. Per tuberi puliti s'intendono quelli esenti da sabbia, da incrostazioni terrose, da frammenti vegetali o da altre materie estranee.

Ai fini dell'esportazione le patate sono distinte secondo i seguenti tipi: a) patate lunghe a pasta gialla; b) tonde a pasta gialla; c) lunghe a pasta bianca; d) tonde a pasta bianca; e) non aventi le precedenti caratteristiche. Il contenuto di ogni imballaggio (v. pag. 179) deve essere costituito da patate di un solo tipo. La legge fissa i pesi minimi dei tuberi ed i relativi periodi di decorrenza. È ammessa l'esportazione di patate cosiddette « bisestili » o di secondo raccolto, soltanto dall'inizio della relativa produzione fino al 31 marzo e per un peso minimo dei tuberi di g 25.

Batata (*Ipomoea Batatas*, Poir. *Batatas edulis*, Choisy).

Convolvulacea originaria dell'America, perenne, annuale, nelle nostre coltivazioni. Produce tuberi sferici o cilindrici, bianchi, giallo porporini, ricchi di amido (14-18%). Vuole climi caldi o temperati, terre fresche, leg-

gere, fertili. Si coltiva dopo il prato artificiale od al posto delle sarchiate. Lavori profondi, laute concimazioni organiche e minerali. Moltiplicazione per talea erbacea o getti ottenuti dai tuberi posti a germogliare nel marzo-aprile in letti-caldi coperti. Per un ha occorrono 40 m² di letto-caldo. Piantazione a quinconce a cm 40 ed alla profondità di cm 15. Si raccolgono 100-250 q di tuberi per ha.

Sono in corso prove con varietà americane per l'estrazione della fecola. I tuberi di alcune razze selezionate contengono circa il 25 % di amido.

Tartufo di canna (*Helianthus tuberosus*, L.) Fr. topinambour.

Composita perenne, originaria del Canada; produce tuberi irregolari rosso-violacei, destinati all'alimentazione degli animali. È molto resistente al freddo, alla siccità, alle malattie. Si coltiva in limitate superfici sulle quali permane lungamente a causa della propagazione che avviene naturalmente per mezzo dei tuberi rimasti nel terreno dopo la raccolta. Per 1 ha occorrono q 14-18 di tuberi. Produzione per ha: q 250-300 di tuberi. 1 m³ di tuberi pesa kg 650-680; 1 hl: kg 60-65. Coltivazione analoga a quella della patata. È pianta preziosa nei terreni sabbiosi, silicei, calcarei, cretacei, ecc. I tuberi non sono conservabili oltre i 15-20 giorni.

Avversità: ruggine del girasole (*Puccinia helianthi*); male dello sclerozio (*Sclerotinia libertiana*); parassiti del fagiuolo, della patata, cipolla, lattuga, ecc. (V. queste voci).

5. Piante da fibra tessile e da cellulosa

Canapa (*Cannabis sativa*, L.).

Caratteri botanici e varietà. *Cannabinacea* annua; radice a fittone; fusto fistoloso con cortecchia fibrosa, leggermente conico; foglie palmatosette (inferiori opposte; superiori, nella regione florale, alterne o in filotassi quinconciali); dioica. Di rado, in coltura comune, furono osservati fiori maschili su piante femminili, e reciprocamente (fiori ermafroditi su individui monoesuati). L'infiorescenza maschile è una grande pannocchia composta di numerosi racemi ascellari. Il fiore consta di perigonio a 5 pezzi subeguali, di 5 stami a filamenti brevi con antere biloculari deiscenti per il lungo. L'infiorescenza femminile è una spiga falsa, grossa, dritta e a ciuffo; molto più fogliosa, più compatta e più robusta della maschile.

I fiori femminili sono raccolti a 2 a 2 all'ascella delle foglie in corrispondenza delle stipule. Ogni fiore, cinto dalla brattea perigoniale o ricopritrice, aperta obliquamente all'apice, è costituito di 1 perigonio monofillo, di 1 ovario libero uniloculare con 1 solo ovulo pendente al quale aderisce il perigonio, e di 2 stimmi filiformi sporgenti all'antesi per 1-2 mm dalla brattea ricopritrice. Il frutto è un achenio a 2 valve con embrione ricurvo ricco di olio. In

coltura possono aversi razze o tipi proterogini (proteroginia vera o solo apparente) proterandri a contemporanea maturazione d'entrambi i sessi.

L'antesi si svolge dal basso in alto nelle piante femminili; leggermente verso la base e decisamente verso l'apice dell'infiorescenza, nelle piante maschili. L'impollinazione è affidata al vento (anemofila) e può avvenire anche a distanze superiori ai 500 m. Il rapporto fra i sessi (teoricamente uguale all'unità) oscilla entro limiti molto ampi: in generale gli individui femminili predominano sui maschili. La canapa è costituita da forme a grande variabilità morfologica e fisiologica: precoci e tardive; a taglia bassa ed alta; a semi di vario peso unitario e di vario colore; a foglie palmatosette e pinnatifide, ecc. Aumentando lo spazio a disposizione della pianta, il fusto aumenta più in spessore che in lunghezza. I fusti a spessore minimo contengono, relativamente, maggior numero di fibre. Tanto più elevato è il rendimento in tiglio, quanto più alto è il rapporto spessore lunghezza (Heuser).

Le varietà si raggruppano attorno alle seguenti tre sottospecie: a) *pedemontana*, comprende le varietà Giganti di Carmagnola, Bolognese e Napoletana; b) *sinensis*, comprende la cosiddetta «*Persianella*» o «*Pelosella*» coltivata particolarmente in Campania; c) *indica*, varietà coltivata nei paesi orientali per produrre bevande alcoliche (*haschich* degli arabi = *keruèb* in Libia).

Tecnica colturale. Molti sono i metodi di selezione usati per miglioramento della canapa. Esempio: 1° anno: scelta del migliore individuo femminile nella popolazione d'origine; 2° anno: semina in 3 parcelle distanziate (300-500 m una dall'altra) del seme di cui al 1° anno, affidando in ognuna l'impollinazione alla miglior pianta maschile; 3° anno: semina in 3 parcelle vicine, della metà del seme prodotto da ciascuna parcella l'anno prima; 4° anno: moltiplicazione della progenie apparsa migliore nella prova di cui al 3° anno colla seconda metà del seme prodotto nel 2° anno d'allevamento.

L'*incrocio artificiale* si ottiene allevando gli incrocianti (posti nelle condizioni di non essere contaminati da altre forme) l'uno accanto all'altro. Man mano che avviene la differenziazione dei sessi, sopprimere tutte le piante maschili del tipo fungente da madre, lasciando le altre (femminili) all'impollinazione di un maschio del tipo fungente da padre; se gli incrocianti sono a diverso ciclo vegetativo, usare la semina ritardata del tipo più precoce allo scopo di assicurare una certa simultaneità alle antesi.

La canapa può coltivarsi nei climi più differenti, però i migliori prodotti si ottengono nelle regioni caldo-umide meno battute dal vento. Il minimo di temperatura è 8° per la germinazione, 19° per la fioritura; 23° per la maturazione. È pianta da rinnovo alla quale convengono terreni profondi, freschi, permeabili, ben lavorati e concimati. Può succedere a sè stessa più anni. Si semina in primavera (1) appena scomparso il periodo delle brinate, inter-

(1) Dal 15 marzo al 10 aprile in Campania, dal 1° al 15 aprile in Emilia, dal 15 al 30 aprile in Piemonte.

rando il seme alla profondità di 3-4 cm. Semina a spaglio od a righe distanti 15-18 cm. Nelle colture destinate prevalentemente alla produzione di taglio, si usa la massima quantità di seme (40-60 kg per ha); in quelle destinate alla produzione del seme (*canapacciare*) il quantitativo è di 25-30 kg. Nel primo caso si impiegano utilmente il letame, i concimi azotati organici animali (unguia torrefatta, sangue secco, crisalidi di filugello) e vegetali (panelli). I lavori colturali (sarchiature e scerbature) sono ridotti al minimo. Non è pianta da irrigare. La coltura dura intorno a 100 giorni. Nelle canapacciare la concimazione è di tipo ordinario e così pure i lavori colturali.

Raccolta. Dove la coltura è fatta per ottenere taglio, l'epoca del taglio delle piante cade quando i maschi sono pressochè sfioriti (i pratici indicano col nome *femmine* i veri maschi e i *maschi* le vere femmine). La raccolta delle piante destinate alla macerazione è fatta col *falcio* (nella Campania le piante vengono estirpate e le radici si asportano subito prima della macerazione). Ad essa seguono: lo *stendimento* al suolo delle piante affinché, secando, perdano le foglie; la formazione delle *pile* o *pirle* (i fusti sono disposti col pedale in basso in fasci conici, legati a 2 m di altezza, di 2-3 m di diametro alla base, per evitare i danni delle piogge e favorire l'essiccamento); la *tiratura* a mezzo della quale si formano le *mannelle* (piccoli fasci di 13-15 cm di diametro con steli di lunghezza circa pari); la *svettatura* o *cappatura* (asportazione delle porzioni terminali degli steli in mannelle); la *formazione di fasci* (15-20 mannelle della stessa lunghezza per ognuno). A questo punto la canapa è pronta per il macero. Le fibre primarie sono lunghe 10-25 mm (diametro 0,03 mm); quelle secondarie sono lunghe 2 mm (diametro 0,014 mm). Bianche, lucenti, morbide, resistenti allo strappo. Operazioni dopo la macerazione: a) *scavezzatura*, b) *maciullatura* o *gramolatura* degli steli; c) *scotolatura* o *spinacciatura* per la completa separazione della fibra dagli altri tessuti; d) *pettinatura* della fibra. Queste operazioni sono eseguite anche meccanicamente.

Produzione: in buone condizioni di terreno si ottengono q 50-70 di steli secchi per ha. La produzione media di fibre per ha è di 10-12 q con punte di 14-16. Il 10 % del taglio buono è rappresentato dalla *stoppa*.

Dove la coltura è destinata al seme, la raccolta si fa a prodotto quasi maturo per evitare perdite dovute all'azione del vento ed agli scuotimenti durante il taglio dei *canapacci*. Si può ottenere seme anche dalle colture fatte esplicitamente per il taglio purchè si abbia l'accortezza di risparmiare un certo numero di piante femminili. Per completare la maturazione del seme, i *canapacci*, difesi dalle piogge, sono posti sull'aia. Il seme, specialmente se destinato alla semina, deve essere conservato in strato sottile, in ambiente secco, aereato. 1000 semi di canapa nostrana pesano intorno a 20 g; 1 hl di semi pesa 54 kg. Contenuto in olio: 30-32 % in peso circa, se ricavato coi solventi

(solfuro o tetracloruro di carbonio, benzina); 25 % per pressione. Produzione di seme per ha: q. 6-8 in media ed anche 10-12.

Produzione media italiana nel quinquennio 1934-38: q 881.040 di fibra (massimo nel 1937: q 1.121.380). Superficie circa 90.000 ha.

Avversità. 1. METEORICHE: vento, grandine e siccità. L'azione del primo è assai dannosa quando la canapa ha steli consistenti, sì che la scavezzatura è facile (la pianta se ancora giovane reagisce formando la nota *forcella*). La grandine produce i maggiori danni quando lo stelo è ancora erbaceo. La siccità, per le colture da seme, rappresenta l'avversità prevalente. L'anticipata fioritura (*prefioritura*) è un fenomeno di ordine biologico ed è causato da fattori soprattutto meteorologici che turbano il normale ciclo di vita della pianta (temperatura elevata). La canapa prefiorita rimane nana, per cui non vi è differenza genetica tra canapa *nana* e canapa *gigante*. La c. *nana* è detta *urtichina* quantunque sotto questo nome vengano indicate varietà orientali da seme di picc. statura.

2. PARASSITI VEGETALI: scalogna, *Orobanche ramosa* L., *Phelipea ramosa*, ecc.; peronospora, *Peronoplasmopora cannabina* (Ott.) Peglion; nebbia, *Dendrophoma Marconii*; tigna, *Botrytis felisiana*; mal dello sclerozio, *Sclerotinia libertiana* Fuck.

3. PARASSITI ANIMALI: anguillula, *Tylenchus devastator* Khun; maggiolino, *Melolontha Melolontha* L. e *M. hippocastani*; afide della canapa, *Phorodon cannabis*; tarlo, *Pyrausta nubilalis*.

Macerazione della canapa ed operazioni complementari. Scopo della macerazione: separare i fasci di fibre liberiane dal parenchima corticale e dai tessuti interni con la dissoluzione delle sostanze cementanti (sostanze pectiche). Nella canapa, tali fasci e cordoni (costituiti da fibre elementari primarie, raramente secondarie) hanno forma e dimensioni varie e s'intrecciano fra loro formando all'asse della pianta una specie di rete fibrosa più o meno fitta secondo la regione dello stelo. Numero delle fibre che entra in ogni cordone: 2-20 per le primarie, 40 e più per le secondarie. La separazione del taglio s'ottiene colla macerazione rustica secondo tre sistemi: macerazione alla rugiada; in acqua corrente o in acqua stagnante (macerazioni subacquee). In quest'ultima la sommersione si ottiene a mezzo di stanghe fissate lateralmente o con sassi gravanti sulle *zattere* (fasci di strati legati con corde). Dopo qualche tempo dalla sommersione dei fasci, l'acqua si intorbidisce, si colora in gialliccio e comincia l'emanazione di gas maleodoranti. Ciò è in rapporto allo sviluppo d'una ricca flora microbica che comprende un grande numero di microrganismi aerobici ed anaerobici tra i quali domina nell'azione pectinolitica il *Bacillus Felsineus* (anaerobio obbligato).

L'andamento della macerazione dipende dalla temperatura dell'acqua: se questa è fredda (15° o meno) la macerazione si prolunga, talvolta s'arresta;

se è eccessivamente elevata, la macerazione diventa tumultuosa con danni alle qualità del tiglio. Tutto ciò si evita colla macerazione ideata dal Carbone (v. pag. 284). Avvenuta la macerazione (rustica), i fasci vengono slegati e le mannelle, dopo essere state sciacquate nello stesso macero, sono disposte, in posizione eretta colla base slargata, ad asciugare sul prato.

La separazione del tiglio è fatta dalla macchina *decanapulatrice*. Questa incide sulle qualità della filaccia (più ruvida, meno lucida) e sulla sua relativa quantità (più stoppa, quindi minor rendimento), ma il lavoro procede rapido e regolare. Le classificazioni o *marche* del tiglio sono fatte da pratici specializzati. Stretta relazione lega il contenuto in ceneri alle qualità commerciali del tiglio (*gargioli, bassi, cordaggi, ecc.*); quanto più cresce il relativo contenuto in ceneri, tanto più diminuisce il valore commerciale del tiglio, in analogia a quanto è emerso per diverse *marche* di filaccia di lino (Parisi). I canapuli (residuo della stigliatura) sono utilizzati come bruciaglia. La fibra contiene circa il 70 % del proprio peso di cellulosa.

Cotone (Gen. *Gossypium*).

Caratteri botanici e varietà. I cotonei sono piante erbacee o arboreescenti, annuali o poliennali, che raggiungono l'altezza di 1-2 m (5-6 m in qualche cotone arboreo); appartengono alla famiglia delle *Malvacee*. Hanno radice fittonante; foglie tre-settelobate; fiori grandi, gialli, bianchi o porporini, con tre brattee dentate alla base. Il frutto è una capsula che si apre in 3-5 valve, contenenti un numero vario di semi, ricoperti da peli che costituiscono la fibra. Il seme è tondeggiante od angoloso e contiene 17-23 % di olio greggio. Si distinguono due gruppi di cotonei coltivati: gli americani (*G. hirsutum*; *G. barbadense*; *G. peruvianum*; *G. religiosum*) e gli asiatici (*G. herbaceum*; *G. arboreum*). Ognuna di queste specie differisce dalle altre per portamento, produzione, esigenze e qualità commerciali. Hanno importanza commerciale la provenienza, il colore, la lucentezza, la morbidezza, l'elasticità, il diametro e la lunghezza della fibra.

I cotonei sono piante dei paesi caldi. Solo certe varietà del *G. herbaceum* e *G. hirsutum*, possono adattarsi ai climi temperati caldi. Hanno bisogno di temperature medie (16-20°); germinano a 15°; fioriscono a 21°; maturano a 25°. Non sopportano nè climi troppo secchi, nè troppo umidi. Desiderano terreni di piano, profondi, sciolti, freschi e ricchi, ben lavorati (30-40 cm di profondità).

Tecnica colturale. Tiene il posto della sarchiata. Semina a solchi, a buchette, a macchina; da evitarsi quella alla rinfusa. Nei paesi temperati-caldi si fa in primavera non oltre la prima decade di aprile; in quelli tropicali bisogna riferirsi alla stagione delle piogge. Il seme deve provenire da piante selezionate e da località e piantagioni immuni da parassiti; nel dubbio si disinfetta. Per l ha si consumano 15-20 kg di seme, che si interra, alla profondità di 4-5

cm o poco più. Disinfezione del seme con fumigazioni di solfuro di carbonio: 200 g per m³ di locale per 24 ore alla temperatura di 24°. Il seme disinfettato si bagna in acqua per facilitarne la germinazione (su 10 kg di seme litri 1¹/₂ di acqua) tenendolo per 24 ore coperto con tela. Durante la vegetazione si compie il diradamento, lasciando 1 o 2 piantine per buca; si sarchia un paio di volte; si scerba, se necessario, si rincalza e si irriga con moderazione. L'*optimum* delle precipitazioni va da un minimo di 500 ad un massimo di 1000 mm, ripartiti nei 6-7 mesi di vegetazione (massime durante il primo sviluppo, minime alla fruttificazione). La cimatura è necessaria quando le piantine presentano eccessivo sviluppo; cimare l'asse primario ed i rami laterali. La maturazione ha inizio verso il 5° mese.

Raccolta. Il momento della raccolta è indicato dagli stessi frutti, che, divenuti gialli, si aprono lasciando intravedere i fiocchi di bambagia. La raccolta è ripetuta almeno 3 volte sulla stessa pianta da settembre a ottobre. Le ultime capsule non maturano. Il prodotto migliore è dato dalla prima raccolta, segue poi quello della seconda. Le var. del *G. herbaceum* danno capsule indeiscenti (che non si aprono sulla pianta). Occorre pertanto raccoglierle, mentre nelle altre varietà si preleva solo il fiocco. I fiocchi si asciugano al sole. L'immagazzinamento per 2-3 mesi migliora la qualità della fibra. Il prodotto vien scelto e diviso in classi secondo la larghezza e bianchezza della fibra. La sgranatura o separazione del tiglio si fa con apposite macchine, dette sgranatrici (a rullo, a sega); però l'operazione fatta a mano è migliore. La resa, in fibra pulita per ha, è variabilissima: q 2,70 per l'Italia; 1,72-2 per gli Stati Uniti; 2,22 per il Brasile; 4,1 per l'Egitto.

La cotonicoltura ha antiche tradizioni nel Mezzogiorno. Sicilia, Puglia e Sardegna offrono condizioni favorevoli di clima. Si coltivano il *G. hirsutum* (C. siamese), con due varietà a lana fulva e bianca (Biancavilla e Acala) molto resistenti alla siccità con produzione di buona qualità di pelo corto; il *G. herbaceum* d'origine araba, nelle varietà *nostrano di Sciacca* e *nostrano di Terranova* o *Biancorizzo* (produzione di qualità mediocre, resistenza al clima meno favorevole) e il *G. barbadense* a pelo lungo (var. *Sakellaridis*) molto esigente in fatto di clima e di qualità superiore, coltivabile soltanto nelle zone più favorevoli della Sicilia. L'orientamento è per il *G. hirsutum* var. Acala. In Libia per ora la cotonicoltura è limitata per difetto di acqua per l'irrigazione. Si stanno provando coltivazioni asciutte di *c. arboreo* Caravonica. Grandi possibilità presentano le terre dell'Impero, dove la coltivazione è già largamente diffusa. In Somalia si sono ottenuti buoni risultati dalla varietà egiziana *Sakellaridis* e da una sottovarietà denominata Scassel in onore del selezionatore G. Scassellati Sforzolini. L'Etiopia può fornire il cotone occorrente alla nostra industria, sia prodotto in coltura irrigua, inondata o secca e dare fibra lunga, media o corta a seconda degli ambienti.

Avversità. 1. METEORICHE: vento, piogge eccessive male distribuite, siccità.

1. PARASSITI VEGETALI: ruggine, antracnosi, cancrena scura, ecc.

2. PARASSITI ANIMALI: verme rosa della capsula, *Gelechia gossypiella*; coleottero delle foglie e delle radici, *Syagrus rugyiceps*; verme delle foglie, *Aletia argillacea*; cimice rossa del cotone, *Disdercus sp.*; punteruolo del cotone, *Anthonomus grandis*; molte specie del genere *Oxycarenus* e del genere *Chlorita*; cimici verdi, *Nezara viridula* e *Nezara pallido-cosparsa*; varie specie di afidi; numerosi lepidotteri; termiti, melolontini, ecc.

Lino (*Linum usitatissimum vulgare*, S. e M.).

Caratteri botanici e varietà. *Linacea* annua, radice a fittone, fusto sottile, fistoloso con corteccia fibrosa; foglie sessili, lineari, lanceolate; fiori per lo più azzurri raccolti in racemo terminale corimbiforme. Il fiore consta di 5 sepali persistenti, 5 petali caduchi, 5 stami con 5 stili liberi. Il frutto è una capsula subglobosa, indeiscente oppure più o meno deiscente, a 5-10 logge con numerosi semi di forma ovale, compressi, lisci ed oleosi. Il fiore è visitato da vari ordini d'insetti tra cui predominano gli imenotteri.

Le varietà si distinguono: a) *da fibra*, razze selezionate di varietà originarie dei paesi classici per la coltivazione: *Blù di Riga*, varietà marzuola, a fiori turchini, alta 1 m, ed oltre, produce filaccia assai pregiata; *Blù di Olanda e del Belgio*, varietà marzuola a fiore turchino; pregevole filaccia, meno rustica della precedente; *Bianca d'Olanda*, varietà marzuola a fiore bianco; produzione superiore alle due precedenti, meno pregiata, molto rustica; *Concurrent*, marzuola a fiore bianco, buona per fibra e per seme; b) *da olio* varietà selezionate da seme originario provenienti dall'Argentina e dall'India britannica. In Italia si hanno varietà buone nel *Nostrano ferrarese* e in diverse altre coltivate nell'Italia meridionale e insulare. In relazione alla natura dei terreni, le varietà si possono così aggruppare; a) *terre medio impasto*: Bianco d'Olanda, Blù di Riga, Blenda ed Hercules; b) *terre leggere*: Bianco d'Olanda, Blù di Riga; c) *terre compatte e ricche di calce*: Bianco d'Olanda, varietà a fiore blù.

Tecnica culturale. Il lino è costituito da innumeri forme a grande variabilità morfologica e fisiologica; colore dei fiori e dei semi, taglia, lunghezza e qualità delle fibre, durata del ciclo vegetativo, ecc. Nella selezione è utile seguire le direttive seguenti: 1° anno: scelta dei migliori individui della coltura comune; 2° anno: semina, in parcelle separate, dei semi degli individui autofecondati di cui al 1° anno; autofecondazione artificiale del miglior individuo di ciascuna progenie; 3° anno: semina, in parcelle separate, dei semi degli individui autofecondati di cui al 2° anno; autofecondazione artificiale del miglior individuo di ciascuna progenie. A cominciare, se del caso, dal 3° anno d'allevamento (4° di selezione), le piante di ciascuna pro-

genie, rimaste dopo la scelta del migliore individuo, forniranno i semi da destinarsi alle prove comparative di adattamento od alla produzione industriale della semente. La conservazione delle migliori « linee » è affidata alla moltiplicazione annuale dei migliori individui autofecondati artificialmente e separatamente allevati.

Per avere taglio di buona qualità, si consiglia di coltivare il lino soprattutto in regioni a clima fresco-umido. I terreni alluvionali, soffici, profondi, freschi e ben sminuzzati, sono i più adatti per le colture destinate a fornire fibra tessile. Si effettua la semina cessato il pericolo delle gelate. La qualità di seme è massima (125-175 kg, al 90 % di germinabilità per ha) nelle colture da taglio; minima (60-100 kg) in quelle da seme (linosa). Nelle colture da taglio si impiegano concimi azotati ad azione lenta (*solfato ammonico-calciocianamide*) usando eccezionalmente i nitrati di calcio e di sodio. I fosfatici, assai utili, si distribuiscono durante i lavori di preparazione del terreno. I potassici sono necessari nei terreni poveri ed esercitano una notevole influenza sui pregi della filaccia. L'irrigazione favorisce il regolare sviluppo della coltura, influenzando notevolmente la produzione nella quantità e qualità. Consociazioni: a) *col granoturco*, disposto a file binate con intervallo di 1 m fra le bine, nel qual spazio si semina il lino; b) *con la barbabietola* seminata a strisce alternate (m 1,80) con striscie a lino (m 0,90). Distanza fra le file di barbabietola cm 36, fra le file di lino cm 12-13; c) *col trifoglio*; d) *col ricino*; e) *con il tabacco*. Striscie di lino alternate con il tabacco (su una fila) disposto a 1 m di distanza fra fila e fila.

Raccolta. Nelle colture da seme la raccolta si effettua a prodotto maturo (capsule gialle, più o meno secche); a prodotto quasi maturo (maturazione gialla tardiva dello stelo), se dalla coltura destinata prevalentemente a dare taglio, si vuole ottenere anche del seme. In questo caso la separazione e la rottura delle capsule è preceduta da un periodo di tempo affinché possa completarsi la maturazione del seme. Nelle colture da taglio, la raccolta si fa a *maturazione gialla* incipiente dello stelo.

Alla raccolta (le piante si estirpano in gran parte a mano, quantunque si trovino in commercio buone macchine estirpatrici) seguono l'essiccamento degli steli (le mannelle slegate si dispongono in *catena* in modo che l'aria vi possa liberamente circolare) e la formazione dei fasci di 60-90 cm di circonferenza, od anche più secondo le località. A questo punto il prodotto è atto ad essere conservato in attesa del decapsulamento e della macerazione. Per il lino raccolto a *maturazione verde* o *gialla incipiente*, il decapsulamento può eseguirsi subito dopo l'essiccamento. L'operazione è fatta a mano, con l'ausilio o meno d'un pettine speciale, oppure a macchina. In colture da taglio e seme, può ritenersi come buono un prodotto di q 60 di lino secco per ha (radici e capsule comprese). Punte di oltre 80 q. Il 65-70% del prodotto è rappresentato dagli steli; il 10-12% dai semi; il 4-6% dalle capsule; il 12%

dagli scarti, residui e polvere. La fibra tessile rappresenta il 20% circa della paglia, compreso il 3-4% di stoppa. Produzione media naz. per ha di filaccia q 5-6; kg 150 di steli danno circa 20 kg di filaccia (compresi 5 kg di stoppe). In colture da linosa si ottengono (media nazionale) q 6-7 di semi per ha; buone medie aziendali: q 10-12; punte di q 22 ed oltre per ha. Contenuto d'olio nei semi: 35 % circa, in peso. Gli steli contengono in media il 12 % di acqua e il 3 % di ceneri; i semi quasi il 12 % di acqua e il 3,2 % di ceneri. Peso di 1000 semi varia dai 4-8 g. 1 hl di seme pesa kg 67-73.

Macerazione del lino. La materia tessile del lino è costituita da fasci liberiani. Ognuno contiene 10-30 fibre elementari il cui spessore diminuisce dalla base all'apice dello stelo. Le fibre tecnologicamente migliori appartengono alla regione mediana dello stelo. Esiste interrelazione tra la lunghezza media delle fibre e lo spessore dello stelo: gli steli più lunghi hanno a parità di spessore, fibre più lunghe, più fini e quindi più adatte a soddisfare le esigenze della industria tessile. I migliori tipi da macerazione presentano fibre angolose, poco o punto lignificate, larghe ed uniformemente distribuite in fasci liberiani radialmente profondi. I tipi da seme hanno fibre lignificate con spigoli smussati, distribuite in fasci irregolari (Tobler). La separazione dei fasci fibrosi dal resto dei tessuti della corteccia si ottiene a mezzo delle macerazioni rustica ed industriale. La prima può essere fatta in acqua *corrente*, *stagnante* od alla *rugiada*. Le migliori filacce si ottengono coi primi due processi, cioè con la sommersione.

Nei paesi dove è possibile usufruire di adatti corsi fluviali, i fasci sono caricati su grandi cassoni di legno fissati alla riva con corde e tenuti sommersi (senza toccare il fondo) con sassi.

Nella macerazione in acqua stagnante (l'acqua non deve essere calcarea, nè ferruginosa) si preferisce, specie nel caso di macerazione col *fango*, completare il processo con l'azione della rugiada allo scopo di imbiancare il tiglio. La macerazione alla rugiada è limitata a quelle regioni, ad altissima umidità, che non dispongono di mezzi migliori; il prodotto riesce meno fine. Una completa e razionale macerazione del lino si ottiene col processo industriale Carbone, basato sull'impiego del *Bacillus felsineus*, agente specifico della macerazione rustica della canapa e del lino (L'Istituto sieroterapico milanese prepara apposite colture denominate *Felsinozima*). L'azione ottima del bacillo si esplica alla temperatura di 37°. In queste condizioni, mantenute costanti per tutto il tempo necessario alla macerazione (48 ore), il rendimento in tiglio è del 15 % circa, in peso, degli steli impiegati.

Finita la macerazione, che avviene in apposite vasche, segue l'essiccamento fatto all'aperto. Gli steli essiccati passano alla macchina gramolatrice e da questa alle stigliatrici che asportano i frammenti pagliosi (lische). Il processo è chiuso coll'assortimento della filaccia.

Avversità. 1. METEORICHE: vento, grandine, siccità. Molto dannoso l'allettamento.

2. PARASSITI VEGETALI: ruggine, *Melampsora lini*; sveltamento o brusone, *Asterocystis lini* o anche *Fusicladium lini*; cuscuta, *Cuscuta epilinum*.

3. PARASSITI ANIMALI: altiche, *Aphthona euphorbiae* e *Longitarsus parvulus*; anguillula, *Tylenchus devastator*; *Conchylis epilini*; numerosi tripidi.

ALTRE PIANTE TESSILI E DA CELLULOSA

Ginestra (Gen. *Genista spartium*).

Caratteri botanici e specie. Sotto il nome di ginestra, ginestrella e ginestrone s'indicano comunemente diverse specie della tribù delle *Genistee*, appartenenti ai gen. *Genista Spartium* ed *Ulex*. Le specie del gen. *Genista* che presentano maggiori utilità sono: la *sagittalis*, la *sibirica*, la *tinctoria*, la *juncea* e la *scoparia*. La più importante è la *juncea*, spontanea in gran parte d'Italia. Portamento cespuglioso, fusti diritti, portanti numerosi ramoscelli (*vermene*), ricchi di midollo, spesso opposti, cilindrici. Foglie piccole quasi sessili, sparse, lanceolate, generalmente alterne. Fiori a grappoli disposti all'estremità dei ramoscelli. È pianta rustica. Cresce in tutti i terreni profondi ed aridi, fino agli 800 m di altitudine, sulle pendici ghiaiose, sui greppi, ecc. influendo notevolmente sulla stabilità del suolo. In buone condizioni di terreno vive oltre 30 anni.

Tecnica colturale. Non è da pensare a vaste coltivazioni di ginestra, ma piuttosto alla valorizzazione ed all'estendimento dei ginestreti esistenti, con particolare riferimento a quelli situati non molto lontani da strade e linee ferroviarie che ne rendano economica l'utilizzazione. La disseminazione naturale è un potente mezzo di moltiplicazione della pianta. Si semina a buche od alla volata in terreno vangato. Sulle pendici scoscese si ricorre alla semina su stretti ripiani disposti secondo le curve di livello. Le cure colturali ingentiliscono la specie e migliorano il prodotto. Nella coltura spontanea si ottengono buoni risultati, migliorando le condizioni del terreno e sottoponendo le piante a tagli razionali allo scopo di promuovere una produzione più abbondante e regolare. È pianta potassofila. L'apparato radicale robustissimo e fittonante esplora in profondità il terreno per cui, nella coltura spontanea, non è da parlare in linea normale di concimazione. Tuttavia, se si procede al taglio annuale dei ramoscelli, in determinati casi e nei nuovi impianti, si dovrà provvedere alla concimazione letamica integrata da fertilizzazioni chimiche.

Raccolta. Da tempo antico il taglio di ginestra, da solo o mescolato a filati di cotone, di canapa e di lino, è impiegato dall'artigianato rurale nella tessitura casalinga. La fibra è dotata di una grande tenacità, che sta fra

quella della canapa e del lino. Lunghezza da 5 a 12 cm. La parte più grossolana della fibra ed i sottoprodotti della stigliatura possono utilmente impiegarsi nella fabbricazione della cellulosa che è di buona qualità. Vari sono i procedimenti per la stigliatura: macerazione in acqua, autoclave alla temperatura di 150° ed alla pressione di 4 atmosfere, usando una soluzione al 4 % di soda caustica, con l'aggiunta di g 100 di colla da falegname o di sego, ecc. Con il detto procedimento da 1 q di vermene si ottengono, dopo un'ora di bollitura: fibra grezza per la tessitura kg 7-8; kg 30 di residuo legnoso capace di dare il 50 % di cellulosa; kg 5-6 di resine vegetali, cere e materie coloranti. Dai fiori si ricava la *scoparina* e la *sparteina*, materia colorante la prima, veleno cardiaco la seconda. I ramoscelli costituiscono buon alimento pel bestiame (relaz. nutritiva 1 : 8,3) che è bene non somministrare da solo. Un ha a ginestreto spontaneo (10.000 piante) può dare da 30 a 100 q di vermene verdi. Un buon prato ginestreto di nuovo impianto (40.000 piante) può dare in media q 60 di vermene ad ha ed alla maturità superare i q 200 (Donini).

Canna comune (*Arundo Donax*, L.).

Graminacea largamente coltivata in Italia dal mare alla zona del castagno. Ha fiori ermafroditi, spighette con asse glabro, glume fertili trinervie. Culmi cilindrici alti 2-5 m del diametro di 2-4 cm. Foglie alterne, lineari, lanceolate. Pianta perenne, attraverso i rizomi in continuo accrescimento per opera delle gemme apicali. Diseccandosi il rizoma nella parte posteriore, la produzione ogni anno si sposta per cui il canneto tende ad allargarsi ed a rinfittirsi. Ligula strettamente aderente al culmo.

Vegeta in tutti i terreni freschi; non ha particolari esigenze climatiche. Per produzioni abbondanti e per ottenere culmi alti e del massimo diametro, occorrono terreni buoni, piuttosto profondi, tendenti allo sciolto e soprattutto freschi. Molto adatti i terreni di origine vulcanica. Da escludere i luoghi ove l'acqua ristagna.

La canna si riproduce per rizomi ed anche per talea. I canneti si impiantano a righe dal dicembre al marzo su terreno scassato almeno fino alla profondità di 50 cm. Distanza fra le file m 0,80-1 e sulla fila cm 50. In genere i canneti non si concimano, ma è necessario ricorrere alla fertilizzazione d'impianto ed annuale nelle colture per la cellulosa. La piena produzione si ha al terzo anno, mentre nei primi due, i rizomi s'impadroniscono del terreno, dando una produzione limitata di culmi esili e di scarsa altezza. In primavera si esegue una zappatura, durante la quale si possono interrare i concimi minerali, ed in giugno si sarchierà e si elimineranno i culmi esili. Nel sett. inoltrato si potrà procedere alla sfogliatura dei culmi per ricavarne un buon mangime.

La canna ha molteplici impieghi in agricoltura e nell'artigianato rurale.

La coltura va notevolmente estendendosi per ricavarne cellulosa (1) che è di ottima qualità anche per la fabbricazione del *Raion-viscosa*. Raccolta in gennaio. La produzione media annuale si aggira intorno ai 400 q per ha di canna secca. Un canneto, se bene curato e ringiovanito ogni 5 anni, può dare una produzione abbastanza costante per 30-40 anni. Il rendimento in cellulosa si stima di un quarto del peso della canna secca.

Alfa (*Stipa tenacissima*, L.) e **sparto** (*Lygeum spartum*, L.).

Graminacee nota, la prima, anche sotto il nome di *sparto stipa*, da non confondersi con il vero sparto, *Lygeum spartum* L. (alfa wahbula). Ambedue perenni, sempre verdi, a forte accostamento, spontanee nei terreni aridi della Tripolitania, dell'Algeria, della Tunisia, ecc. Si utilizzano le foglie, a lamina lineare lunga sino a m 1 e nella parte inferiore guainanti il fusto. Tanto le stipa quanto il vero sparto sono largamente impiegati nella fabbricazione di corde, di fili grossolani e della cellulosa. La fibra delle due piante, molto affini, ha particolari proprietà che la rendono molto ricercata per la fabbricazione di carte fini, tenaci, soffici, dotate di notevole opacità.

Ramia (*Boehmeria nivea* var. *tenacissima*).

Urticacea arbustiva con foglie opposte e fiori piccolissimi unisessuali riuniti in spighe o racemi. I fiori sono monoici o dioici. La ramia fu coltivata con successo anche fuori dalla zona tropicale e ne abbiamo esempi nella zona subtropicale mediterranea (Tunisia, Algeria, Provenza, Italia, Grecia).

In Italia le prime prove risalgono al 1809 (*Bartolmi*) con risultati soddisfacenti. Il clima tipico è il tropicale umido, senza precipitazioni eccessive. La ramia richiede terreni freschi sciolti, ricchi; possibilmente ombreggiati. La propagazione avviene per seme o per talea ed il primo raccolto si ha anche entro due mesi. In India si hanno regolarmente fino a 5 tagli annuali. Un ha produce intorno a kg 300 di taglio (*china-grass*). Il sistema di macerazione Carbone col «*Bacillus felsineus*» ha dato buoni risultati (v. pag. 284).

La fibra, lunga, fine, morbida e lucente come la seta, ha la particolarità di resistere al calore. I tessuti trovano largo impiego nella fabbricazione di materiale sanitario da sottoporsi alla sterilizzazione in autoclave e per fasciame termoisolante.

(1) Ai fini dell'autarchia nazionale, nel campo della cellulosa si sono conseguite delle realizzazioni di fondamentale importanza, sia per quanto riflette la cellulosa nobile destinata alla produzione di fibre vegetali e per gli esplosivi, sia per quanto riguarda la cellulosa impiegata nella carta e per gli altri usi. Mentre i prodotti secondari di diverse piante erbacee possono essere impiegati per la produzione della cellulosa comune (paglie dei cereali, fusti di mais, di sorgo, di canapa, ecc.), sembra particolarmente riservato alla canna comune (*Arundo donax*) la produzione della cellulosa nobile.

Yuta (*Corchorus capsularis*, L.).

Dopo il cotone è la più importante fibra tessile. Annuale, appartenente all'ord. delle *Tiliacee*, originaria dall'India, tutt'ora sede delle più estese coltivazioni. È pianta da clima tropicale umido e si adatta ai terreni più vari, da quelli lateritici a quelli sciolti o ghiaiosi, o ancora misti di argilla e di sabbia. La var. *C. olitorius*, più fine, prospera meglio in altitudine, sopra i 900 m. La fibra è del tipo a cellulosa lignificata ed è utilizzata sia per tessuti fini, quanto per lavori grossolani, quali tappeti e sacchi. Quest'ultimo è anzi l'impiego maggiore di questa fibra. Ha la particolarità di essere resistente all'idrolisi e serve pure alla fabbricazione di alcuni esplosivi tra cui il *tetra-nitrato* ed infine per l'industria cartaria. Tipi commerciali: *Bhatial*, *Deora*, *Deswall* e molti altri.

Agave (*Agave americana*, L.).

Amaryllidacea oriunda dell'America (Messico) ove è largamente coltivata nell'arida penisola di Yucatan. La varietà coltivata è la *Sisalana* donde il nome di *sisal* ed anche di *hennequen*. La fibra grossolana si ricava dalle foglie e viene usata per fare finimenti di cavalli, sacchi, cordami.

Abacà (*Musa textilis*, Née).

Musacea originaria delle Filippine ove è coltivata nelle zone molto piovose ad un'altitudine compresa tra i 1200 e i 1600 m, in terreni sciolti e ricchi di sostanza organica. Viene chiamata anche canapa di Manilla. Differisce dal bano soltanto nelle maggiori dimensioni. È coltivata largamente per la fibra (manilla) che viene estratta dai numerosi steli che formano il fusto. La lunghezza della fibra è di m 1-2,50. Nelle zone di piogge bene distribuite, la resa per ha è di q 9-12 di fibra essiccata.

Con le fibre interne, che sono le più fini e chiamate correntemente « seta vegetale », nel Giappone e nelle Filippine si eseguono pregiati lavori donneschi, mentre la fibra più grossolana serve a confezionare gomene e cavi molto resistenti all'acqua salata.

6. Piante da zucchero e daicole ⁽¹⁾**Barbabietola da zucchero** (*Beta vulgaris* L.).

Caratteri botanici e varietà. *Chenopodiacea* caratterizzata da foglie abbondanti, a picciolo corto e robusto ed a lembo disteso. Radice fittonante, fusiforme, recante due solchi simmetrici in senso longitudinale (solchi sacchariferi) da cui s'origina abbondante capillizio. Fiori verdastri ermafroditi a

(1) Per il sorgo zuccherino v. pag. 222.

fecondazione incrociata (l'autosterilità è normale nelle specie). Semi piccolissimi (2-3 milligr.) brillanti, di color bruno, incapsulati in vario numero (da 2 a 9 o più) in un involucre (glomerulo) legnoso, durissimo.

Le barbabietole, coltivate, vengono suddivise in 4 gruppi: *zuccherine*, *semi-zuccherine*, *foraggiere* ed *ortensi*. Non si è ancora potuto stabilire se detti gruppi derivino da un unico stipite o da stipiti distinti. Si danno come esistenti allo stato spontaneo una ventina di specie di *Beta*, quest'ultime a loro volta comprendenti i tipi di cui si utilizzano le radici ed i tipi di cui si utilizzano i lembi ed i picciuoli.

Marggraf scoprì (1747-50) che lo zucchero della barbabietola non si differenzia chimicamente da quello della canna (saccarosio). F. C. Achard dimostrò (1800) la possibilità d'una estrazione industriale. A quel tempo il contenuto in zucchero della barbabietola era del 5-6 %. Oggi, dopo un intenso lavoro selettivo, si registrano nelle plaghe della media Europa, ove la barbabietola ha modo di mettere in evidenza più che in Italia le proprie qualità industriali, medie normali del 20 % (Il paese ove la barbabietola giunge però ad accumulare la maggiore quantità di zucchero % è la California, ove si possono analizzare radici con il 32 e persino col 35 % di zucchero). In Italia le medie variano tra limiti molto ampi (dal 13 al 20 %). La Romagna segna i titoli più alti della Valle Padana e plaghe limitrofe (nell'Agro Pontino si sono registrati titoli ancora superiori, ma con produzioni in peso relativamente più basse).

Non esistono, fra le barbabietole da zucchero, varietà propriamente dette, ma tipi o marche solo distinguibili per una diversa capacità di rendimento in peso e per cento in zucchero. Detti tipi vengono normalmente suddivisi in tre categorie: a più alto peso, designati nel commercio nazionale con la lettera P (Peso) e internazionalmente con la lettera E (Ertrag. Peso); a più alto per cento in zucchero, contraddistinti con la lettera Z (Zucchero); a caratteri intermedi (N, o normali). Per maggiore sottigliezza le categorie sono state elevate a cinque (P, PN, N, NZ, Z) ed eccezionalmente a sette (PP, P, PN, N, NZ, Z, ZZ). Un tipo inoltre alquanto resistente alla cercospora è stato contraddistinto in Italia con la lettera R (Resistente).

Paesi d'Europa specializzati nella produzione del seme bietola: Germania, Polonia, Cecoslovacchia; in linea subordinata: Svezia, Olanda, Francia, Danimarca, Russia. L'Italia è in grado di produrre tutta la semente necessaria al proprio fabbisogno (45-50.000 q).

Barbabietole semi zuccherine. Per la loro capacità di rendimento in peso e per il loro contenuto in zucchero, occupano un posto intermedio fra le varietà zuccherine e quelle foraggiere. Specialmente in Francia vennero in passato (in rari casi anche oggi) impiegate per la estrazione dell'alcole. Attualmente anche per l'industria dell'alcole si preferiscono le barbabietole zuccherine propriamente dette. Varietà più diffuse: la «*Brabant*», la «*Colletto verde*», la «*Colletto rosa*». La coltivazione si effettua a distanze alquanto

maggiori rispetto a quelle adottate per le zuccherine (45-50 cm tra le righe e 25-30 cm sulle righe).

Barbabetole da foraggio. Conosciute ed usate sino dagli antichi tempi a scopo di alimentazione. Varietà più note: la *Mammoth*, la *Eckendorf*, la *Oberndorf* la *Gialla Vauriac*, la *Disette bianca*, la *Disette rosa*, la *Gialla di Barres*. Selezionate per i più alti pesi, richieggono, per fornire forti rendimenti (oltre 1000 q di radici per ha), terreni freschi e fertili. Distanze adottate: le stesse che per le semizuccherine. In molti Paesi si va generalizzando la tendenza ad impiegare, anche a scopo di alimentazione, le barbabetole zuccherine propriamente dette.

Tecnica culturale. La barbabetola apre la *rotazione*. La *consociazione* più utile è quella con la canapa da seme. Nelle plaghe più intensamente bieticole si tende ad approntare per la barbabetola un terreno profondamente smosso (35-40 cm), non solo come sarchiata, ma anche perchè destinata a formare la propria parte industrialmente utilizzabile entro il suolo. Lavoro profondo in autunno, affinchè la terra venga panificata dal gelo.

CONCIMAZIONE: 400-500 q per ha di stallatico maturo, che si interra con il lavoro profondo. Concimazione minerale alla semina. Indispensabile una concimazione a base di fosfati per i quali la barbabetola dimostra particolare sensibilità: perfosfato in ragione di 4-6 q per ha. La barbabetola richiede per il suo normale accrescimento anche una forte quantità di potassa, donde l'opportunità, in terre povere di tale elemento, d'integrare la concimazione fosfatica con 150-200 kg di solfato o cloruro potassico. Come fertilizzanti azotati si impiegano, sempre in ragione di ha, 200-300 kg di calciocianamide o 150-200 kg di solfato ammonico, che si incorporano nel terreno con gli ultimi lavori preparatori. Tempestive applicazioni di nitrati, meglio se frazionate, in dosi variabili (a seconda della fertilità del suolo) da 150 a 350 e più kg per ha, facilitano la vegetazione. Ultimamente si è affermato l'uso del fosfato biammonico, applicato prima della semina, interrandolo con gli ultimi lavori preparatori, nella dose di 2-3 q per ha. Il perfosfato meglio agisce se localizzato. Nei terreni ricchi di materia organica ed acidi in genere, dai quali la barbabetola rifugge, sono utili le somministrazioni di calce (da un minimo di 8-10 a 100-150 q per ha ogni 3-4 anni).

SEMINA (1). Nel Nord (Valle Padana essenzialmente) la semina cade tra i primi di marzo ed i primi di aprile, mentre nell'Italia centrale e meridionale

(1) Il commercio internazionale del seme di barbabetola è regolato da speciali clausole, tra cui quelle generalmente adottate sono le così dette « Norme germaniche » 1914. Il seme deve possedere almeno l'85% di sostanza secca, ma va considerata ugualmente commerciabile una partita con l'83%. Per l'umidità al disopra del 15% e non eccedente il 17% deve praticarsi una proporzionale riduzione di prezzo. Purezza non inferiore al 96%, ma si considera egualmente commerciabile una semente con purezza del 94,5%. (Per le impurità eccedenti il 4% e sino al 5,5% deve praticarsi una proporzionale riduzione di prezzo. Tra le impurità vanno considerati anche i glomeruli che passano attraverso un vaglio a

nale la semina ha inizio verso la metà di febbraio. Con semine più anticipate si hanno piantine discretamente sviluppate prima che gli insetti nocivi siano usciti dai loro rifugi invernali, ma i probabili arresti di vegetazione possono determinare una più forte tendenza della pianta alla prefioritura; con le semine tardive si evitano i pericoli della prefioritura, ma si registrano non di rado nascite cattive e disformi, mentre la pianta può essere più fortemente danneggiata dagli insetti nel momento più critico della sua vita. Nel Sud si va estendendo la semina autunnale che potrà affermarsi con tipi resistenti alla prefioritura.

Si può seminare a righe continue, a righe discontinue, a postarella. Per il primo sistema si fa uso delle seminatrici comuni, per il secondo ed il terzo sono usate o apposite seminatrici o le comuni seminatrici munite di speciali dispositivi a scatto. Vengono anche impiegate speciali seminatrici spandiconcime munite di doppia tramoggia e duplice serie di canne distributrici per la distribuzione simultanea sulla stessa riga del concime (specialmente perfosfato) e del seme. Per la semina a mano è da preferirsi il metodo delle « postarelle » in cui si collocano semi e concimi. Le postarelle si formano o con vanghette a punte smussate o con attrezzi a pignoni. Le distanze adottate tra le righe s'aggirano sui 40 cm (38-42); talvolta gli spazi son ridotti (32-35), tal'altra aumentati (45-50). Va anche acquistando terreno il metodo di semina a righe abbinata (25-30 cm tra le due righe delle coppie e 60-70 cm tra coppia e coppia). La distanza lungo le righe varia da caso a caso e per lo più in relazione alla distanza lasciata tra le righe, in modo da poter contare su di un investimento definitivo di 10-12 piante per m². Quantità di seme per ha: 20-25 kg e sino a 30 e più nei vecchi paesi bieticoli della media Europa. La semina va effettuata a *profondità minima* (1,5-2 cm). Però a garanzia di più sicuri e perfetti investimenti, si consiglia di seminare lungo le stesse righe a due distinte profondità (cm 1-1,5 e cm 3,5-4); il che si ottiene munendo le seminatrici di speciali doppie canne (che divengono tre nel caso in cui si preferisca seminare con seminatrici spandiconcime). Si richiede però una quantità più elevata di seme (dal 50 al 60% in più). Con la semina a postarella si hanno nascite meglio assicurate rispetto all'abituale distribuzione a macchina ad una sola canna, anche perchè i glomeruli vanno a cadere, entro ciascuna postarella, a profondità differenti.

DIRADAMENTO. Va compiuto allorchè le piante presentano già ben costituite le prime due o quattro foglie. È utile compiere il diradamento in due

fori di 2 mm). Una partita si considera: a glomeruli grossi se contiene meno di 40 mila glomeruli per chilogrammo; a glomeruli medi se ne contiene da 40 a 50.000; a glomeruli piccoli se ne contiene oltre 50.000. Il percento di germinazione dei glomeruli non deve alla fine del 14° giorno risultare inferiore: a 80 per le partite a glomeruli grossi; a 75 per le partite a glomeruli medi; a 70 per le partite a glomeruli piccoli. Un kg di seme deve dare in 14 giorni almeno 60.000 piantine per le partite a glomeruli grossi; 65.000 piantine per le partite a glomeruli medi; 70.000 piantine per le partite a glomeruli piccoli. In ogni caso il 70% dei glomeruli e il 70% delle piantine deve essere germinato dopo 7 giorni.

tempi: nel 1° si lasciano due piantine per postarella o il doppio di piantine lungo la riga; nel 2° (allorchè le piantine hanno 6-8 foglie) si procede all'isolamento definitivo. Tale metodo garantisce un migliore investimento anche perchè si riducono al minimo i danni determinati dai parassiti (*altiche, mosche, elateridi*, ecc.). Superata comunque la prima e più pericolosa fase di vegetazione (sino cioè alle 6-8 foglie) la vita delle piante può ritenersi normalmente assicurata.

ALTRE OPERAZIONI: Le *sarchiature* devono essere molto accurate. Se ne compiono quattro o cinque: la prima non appena le piante cominciano a spuntare dal suolo od a segnare le file; l'ultima si effettua prima che le piante abbiano coperto con l'apparato aereo tutto il terreno. Le sarchiature si eseguono: a mano, con la zappa o con piccole sarchiatrici (Planet o analoghe); oppure con grandi sarchiatrici.

Si ricorre al *trapianto* quando, o per cattiva nascita o per l'avvenuta scomparsa di un buon numero di piante dopo la nascita, i campi presentano radure più o meno estese e la stagione è già troppo inoltrata per una risemina. I vuoti si colmano con le piante che si trovano in abbondanza in altri punti del campo. Si tolgono le piante dal suolo col pane di terra e si collocano in fori scavati nei punti voluti. Le barbabietole da trapianto crescono quasi sempre stentate e si presentano alla raccolta radicate e di debole peso.

L'*irrigazione* è adottata come norma nei Paesi ove la barbabietola non potrebbe riuscire senza essere periodicamente irrigata, come ad es. in alcune plaghe (California, Colorado) degli Stati Uniti d'America (per l'Italia nel territorio di Alessandria e in alcuni comprensori dell'Italia centro-meridionale). Con tale procedimento, specialmente se la terra dispone di forti dosi di fertilizzanti, s'ottengono elevati prodotti; non sempre però gli alti prodotti in peso si conciliano con le esigenze industriali.

Raccolta. Si inizia, in Italia, alla fine di luglio od ai primi di agosto e si protrae sino a fine sett. (in casi eccezionali sino a metà ottobre). Talvolta alla fine di luglio la pianta non ha ancora raggiunto la propria maturazione industriale (massima percentuale di zucchero entro la radice e più alta purezza), che si ha quasi sempre nella seconda decade d'agosto; ma la raccolta precoce è consigliata da motivi d'ordine colturale e industriale. Dalla seconda metà di agosto in avanti la pianta perde infatti più o meno rapidamente il proprio zucchero, *retrograda* a causa di eventuali piogge o a seguito di attacchi della *cercospora*. L'estirpamento si compie solitamente a mano con appositi bidenti o con vanghette speciali con cui non si determinano lesioni alle radici. Negli altri Paesi bieticoli europei (in via eccezionale in Italia solo nella provincia di Alessandria) ed extra-europei, si procede all'escavo con apposite macchine a trazione animale o meccanica. Dalla barbabietola escavata si asporta, a mano od a macchina, tutta o quasi la parte rugosa (testa o col-

letto). Con il contratto 1940 la scollettatura è al di sopra di 1 cm rispetto al vecchio contratto che prevedeva l'asportazione dell'intera parte rugosa.

Il prodotto medio italiano in radici (scollettate) per ha si è aggirato, nell'ultimo ventennio, attorno ai 260 q (in zone limitate si registrano medie di 320-350 q). In vari paesi dell'Europa e dell'America si compiono esperienze allo scopo di ottenere più alti rendimenti unitari (si preconizzano produzioni di oltre 1000 q di radici per ha) mercè l'irrigazione e copiose concimazioni.

Produzione media italiana nel quinquennio 1934-38: q 28.786.918 (massimo nel 1937: 35.234.790).

Titolo medio in zucchero (saccarosio) degli ultimi anni: 15-16 % circa (densità 8-8,5). Resa a magazzino: 11,5-12,5. Lo zucchero a conguaglio rimane per metà circa nella melassa e in proporzioni più ridotte nelle polpe e nella calce di defecazione, mentre una parte si perde durante la lavorazione (perdite indeterminate). L'adozione del contratto a titolo (risalente al 1923) ha spinto gli agricoltori a produrre barbabietole industrialmente migliori.

Le foglie e i colletti costituiscono un ottimo mangime per il bestiame e così pure le polpe o fettucce esaurite, che sono utilizzate allo stato fresco o previo insilamento oppure dopo essiccazione. La melassa viene impiegata spesso a correzione dei foraggi scadenti o come elemento integrante di mangimi complessi. Non può essere somministrata da sola. La calce di defecazione (schiume di defecazione) può essere vantaggiosamente usata come correttivo di terreni acidi o poveri di calce.

Avversità. 1. METEORICHE: gelate e grandine.

2. CAUSE VARIE: *prefioritura* dovuta soprattutto a semine precoci. Le barbabietole annuali (prefiorite) hanno un peso al disotto della media e se il loro % in zucchero è prossimo a quello delle radici normali, il loro tessuto legnoso ostacola fortemente la lavorazione in fabbrica. I selezionatori tendono oggi a separare o fissare razze capaci di dare soggetti non prefiorenti anche con semine anticipate e con la semina autunnale. Si sconsiglia assolutamente l'impiego del seme di prefiorite. *Albinismo*: per lo più di natura ereditaria, si rivela per la presenza di foglie totalmente o parzialmente bianche; danni trascurabili. *Clorosi* (ingiallimento generale delle foglie) dovuta o a cattiva ubicazione o a deficienza o insufficienza di elementi fertilizzanti oppure ad attacco di parassiti.

3. PARASSITI VEGETALI: mal del piede, dovuto al *Pythium De Baryanum*, al *Phoma Betae*, ecc.; cuscuta, *Cuscuta pentagona*; cercospora o vaiolatura delle foglie, *Cercospora beticola*; peronospora, *Peronospora Schachtii*; mal vinato, *Rhizoctonia violacea*; mal dello sclerozio, *Thiphula Betae*, *Sclerotinia libertiana*, *Sclerotium Rolfsii*; male del cuore, *Sphaerella tabifica*; ruggine, *Uromyces Betae*; mal del gozzo, *Urophlectis leproides*.

4. PARASSITI ANIMALI: altica o pulce di terra, *Chaetocnema tibialis*; mosca, *Pegomyia hyoscyami var. betae*; cleono, *Cleonus mendicus*; cassida, *Cassida no-*

bilis; tignola del cuore, *Pthorimaea ocellatella*; afide, *Aphis rumicis*; grillotalpe, maggiolini, elateridi, agrotidi, nematodi od anguillule (*Heterodera Schachtii* et *Heterodera Marioni* sin. *radicicola*; lixo, *Lixus junci*.

Canna da zucchero (*Saccharum officinarum*, L.).

Caratteri botanici e varietà. Originaria della Polinesia e dell'India. Botanicamente le varietà antiche di canna da zucchero sono state ascritte alla specie *Saccharum officinarum* L. Queste varietà — dette nobili perchè ricche di zucchero e relativamente povere di fibra — sono: *Canna cristallina* (White Transparent), *Caledonia gialla* (Yellow Caledonia); *Badila* (New Guinea 15) e poche altre. Tutte contengono 80 cromosomi. Vanno soggette a molte malattie e per questo sono ovunque sostituite con ibridi naturali o con ibridi artificiali tra il *S. officinarum* L. ed il *S. spontaneum* L., il *S. Barberi* Jeswiet, il *S. sinense* Roxb. ed il *S. robustum* Jeswiet.

Le varietà in coltivazione, sono moltissime. Le moderne, ottenute da seme, sono indicate con le iniziali del Paese o della Stazione sperimentale, dove sono state ottenute, seguite da un numero.

Così ad esempio con la lettera *B* si indicano i semenzali di *Barbados*; con *BH* gli ibridi di *Barbados*, con *C* i sem. di *Cuba* e con *CH* gli ibridi di *Cuba*; con *Co* quelli di *Coimbatore*; con *CP Canal Point* (Florida); con *D* i seedlings di *Demerara*; con *VI* Demax Idjo (Giava); con *E* quelli di *Egitto* (nati da seme importato); con *EK* quelli ottenuti da *E. Karthaòs* (Giava); con *F* quelli di *Formosa*; con *FC* quelli ottenuti nel Central Fajardo di Porto Rico; con *H* quelli della Stazione Sperimentale dei piantatori di canna da zucchero di *Honolulu* (Isole Hawaii); con *HM* i semenzali di *Mysore* (India); con *HQ* i semenzali del *Queensland* (Hambleton Estate); con *M*, Mauritius; con *PCJ* (Proofstation Cost Java) quelli ottenuti dalla Stazione dei piantatori di canna da zucchero di *Giava*; con *PWD* (Poer Wodadi, *Giava*); con *Q*, *Queensland*; con *R*, Ravawai, Fiji; con *SC*, *Santa Cruz* (Isole Vergini); con *SW*, Semplal Wedak (*Giava*); con *T*, Trinidad; *Tjep*, Tjerpising (*Giava*), ecc.

I caratteri distintivi delle varietà sono basati sulla morfologia generale della pianta, e specialmente sulla forma delle gemme laterali dei culmi. Vi sono gemme *rotonde*, cioè tanto larghe quanto lunghe; *ovali*, più lunghe che larghe; *triangolari* quando i loro bordi non sono curvi, ma approssimativamente rettilinei; *lanceolate*, quando sono molto strette e lunghe, *appuntite* quando hanno l'apice acuto; *schiate*, *rigonfie*, ecc.

Per quanto riguarda il loro sviluppo, le gemme possono essere *piccole*, *medie* e *grandi*. In alcune varietà la gemma non arriva all'*anello di crescimento* mentre in altre lo sorpassa. Il poro di germinazione — cioè l'apertura attraverso la quale si svilupperà la gemma — può essere *apicale*, quando coincide con la punta della gemma; *subapicale*, quando si trova verso la punta; *dorsale*, quando è nel centro; *subdorsale* quando è sotto il centro. Si chiamano

margini o *ale* i bordi appiattiti delle squame esterne della gemma, *lobuli* le aree dilatate e quasi sempre subcircolari della parte inferiore del margine. Gli uni e gli altri variano nelle diverse varietà per la forma, la grandezza e la consistenza.

Le squame delle gemme sono spesso munite di peli alla base, lateralmente ed all'apice e questi peli possono essere più o meno numerosi e più o meno grossi. Le gemme si chiamano *barbate* o *pelose* a seconda che i peli sono molti o pochi. In certe varietà tutta la superficie esterna o *dorso* della gemma è coperta di peli.

Tecnica colturale. CLIMA E TERRENO. La canna è pianta tropicale, ma può coltivarsi anche in certe regioni subtropicali. Graminacea perenne di grande sviluppo, richiede sole ed umidità. Dove le piogge autunnali non sono inferiori ai 1250 mm come minimo, si può anche coltivare senza irrigazione. Laddove il periodo di crescimento coincide con la stagione secca, occorre irrigare. In ogni caso occorrono 2500 mm di acqua bene distribuiti nell'anno.

La canna da zucchero cresce bene in quasi tutti i terreni, ad eccezione di quelli troppo umidi, arenosi e secchi. In generale preferisce terreni piuttosto forti, prosperando specialmente nei terreni alluvionali provvisti di sufficiente argilla. Indipendentemente da ogni altro fattore, si può aumentare del 20-30% il raccolto, scegliendo la varietà adatta al clima ed al terreno. Preparazione accurata del terreno sia per la coltura annuale, come per la poliennale.

PROPAGAZIONE. La propagazione per seme è largamente praticata. Essa ha permesso la creazione di nuove varietà più ricche in zucchero, più produttive e più adatte ai diversi ambienti. Si producono «semenzali» ibridi interspecifici per avere canne da zucchero che resistano alle diverse malattie infettive ed alle *virosi*.

Per ottenere le ibridazioni, si scelgono come porta-seme le varietà di canna con polline vuoto o non fertile. Il polline, che non contiene granuli di amido, non è fertile. Scegliendo come porta-seme varietà di canne il cui polline non contenga amido o comunque sia vuoto, non v'è necessità di dover castrare i fiori per evitare l'autofecondazione. E per di più si opera su tutta l'infiorescenza, ottenendo molto maggior quantità di seme.

La canna si propaga per talea di culmo. Si dà la preferenza a pianta di 6-8 mesi per fare le talee, tagliandone i culmi in pezzi (30 cm), che contengono tre o più nodi con le relative gemme. Tali talee si collocano orizzontali in fondo ai solchi, coprendole con 10 cm di terra. Sono «talee di semina». In alcuni paesi si usa solo la parte apicale dei culmi per le nuove piantagioni, utilizzando i culmi per l'estrazione dello zucchero. Tali apici sono poco ricchi di zucchero e si tagliano. In tal caso si fanno talee corte, anche perchè i nodi sono a breve distanza. Si possono utilizzare anche le cime, piantandole

verticalmente, dopo aver reciso le foglie verso la metà, per evitare la traspirazione.

La canna si propaga anche per *getti laterali* che si conficcano verticalmente nei solchi, come le talee di punta. Per provocare una rapida emissione di getti laterali si spuntano i culmi. La canna si propaga infine per divisione di cespi o «getti di rizoma» e per stoloni, emettendo il rizoma forme stolonifere che allargano notevolmente le ceppaie.

PREPARAZIONE DEL TERRENO. Il primo lavoro si fa con aratri alla profondità di 35 a 45 cm, a seconda della natura dello strato arabile e del sottosuolo. Con lavori successivi si polverizza e raffina il terreno. Nei terreni già sottoposti a coltivazione, si usa il *Gyrotiller*, che lascia polverizzato uno strato di 45 cm di profondità. Col *Gyrotiller*, munito di fari, si può lavorare di notte. Con dieci ore di lavoro notturno di tale macchina, si possono preparare oltre 3 ha.

PIANTAGIONE. In clima tropicale, si dispongono i solchi distanti almeno m 1,50. In clima subtropicale la distanza può essere ridotta a 1 m. Le talee nel solco si collocano distanti da m 0,60 a 0,40. Vi sono apposite macchine, che fanno il solco, vi distribuiscono le talee e le coprono con 10 cm di terra fine. Vi sono diversi sistemi di semina: si possono collocare le talee una di seguito all'altra (linea continua) o a due a due ogni 40-60 cm, ecc.

Nei terreni permeabili è praticata con buoni risultati la piantagione in fondo a trincee più o meno profonde, nelle quali si piantano le talee, coprendole con poco terriccio o terra fine superficiale. A misura che la canna cresce, si rinalza, aggiungendo terra, che si prende alla superficie degli interfilari. Effettuata la piantagione, occorre tenere il terreno pulito da ogni erba, sarchiando ripetutamente gli interfilari e rifinendo il lavoro di scerbatura con la zappa. La canna deve essere tenuta libera dalle cattive erbe sino a quando non sia abbastanza cresciuta da far ombra nel filare e nell'interfilare.

CONCIMAZIONI. Nei terreni poveri o già sfruttati da continui raccolti, le concimazioni sono convenienti. La canna da zucchero, sotto il sole del tropico, con la sua grande superficie fogliare, se dispone di sufficiente umidità, è in grado di utilizzare nel migliore dei modi i concimi minerali ed organici.

Più spesso è la materia organica che fa difetto. Conviene ricorrere al sovescio di leguminose (*Vigna sinensis*, *Canavalia ensiformis*, *Crotalaria* sp. pl.; *Stizolobium* sp. pl., ecc.) ed utilizzare tutto il fogliame secco della canna per fare letame artificiale sul posto. Fra i concimi minerali convergono di più gli azotati. Si spargono attorno alle ceppaie, quando le canne sono appena alte 30-35 cm, durante i lavori di scerbatura, sia che si tratti di canna di 1 anno, che di rigetti di ceppaie vecchie.

Nel caso che nella località convenisse coltivare le ceppaie per più anni, nel primo lavoro di scerbatura, dopo il taglio della canna, si provvederà a ripiantare le ceppaie che eventualmente fossero morte. A tal uopo si possono preparare preventivamente *barbatellai* appositi, mettendo a germinare in

letti di foglie marce le talee, che si coprono con le stesse foglie. Così si metteranno a dimora talee già germinate, mettendone da due a quattro per buca. Gli interfilari, dopo coperti, non si debbono più sarchiare, per non danneggiare le radici e per evitare l'erosione e la lisciviazione del terreno durante la stagione delle piogge.

In terre povere e dove piove molto, sarà conveniente seminare negli interfilari, all'inizio della stagione delle piogge, leguminose di rapido sviluppo, allo scopo di coprire e difendere il terreno dall'azione delle acque. Tale semina si fa, quando la canna è ancor piccola. Le leguminose si impadroniscono di tutto il materiale fertilizzante solubile del terreno, materiale che altrimenti sarebbe asportato dalle acque.

Al terminare delle piogge, utilizzando tali erbe come sovescio o per fare letame artificiale, si restituiscono i materiali fertilizzanti al terreno, aumentati, oltrechè dell'azoto che le leguminose hanno potuto assimilare dall'aria, anche di tutta la materia organica accumulata.

Raccolta. Dopo 12-18 mesi, a seconda che si piantò o tagliò d'autunno o di primavera, la canna è matura. La maturazione è provocata dalla siccità. Dove si irriga, si sospendono le irrigazioni una ventina di giorni prima.

È conveniente prelevare campioni e procedere ad analisi per determinare la percentuale del saccarosio e la purezza del succo della canna, prima di procedere al taglio. Alle volte conviene ritardare la raccolta di 15-20 giorni e procedere a nuovi assaggi. Consigliabile un *refrattometro Zeiss* portatile.

La raccolta si fa tagliando col coltellaccio la canna il più che sia possibile rasente il suolo e recidendone subito la parte apicale provvista di foglie verdi. Vi sono macchine per il taglio e la raccolta. È da segnalare il sistema (Abreu) di raccolta frazionata, col quale si tagliano solo le canne mature. Il sistema, solo indicato nella coltivazione poliennale, consiste nel piantare la canna in buche distanti m 1,80, una dall'altra con 4 talee, in modo che la ceppaia sia subito provvista di almeno 4 canne vigorose, le quali non tardano ad accestire, dando nuovi germogli dal piede. Così si formano forti ceppaie provviste di molte canne a maturazione scalare. 600-800 q di canna per ha sono considerati buoni raccolti. Col sistema Abreu si hanno raccolti molto maggiori.

7. Piante da seme oleoso (1)

Arachide (*Arachis hypogea*, L.)

Leguminosa tropicale, annua, cespitosa, con fusti eretti o striscianti; foglie alterne, composte, paripennate; fiori gialli, che per l'allungamento ed incurvamento del peduncolo, portano il frutto a svilupparsi e maturare nel terreno; radice fittonante. I semi sono racchiusi in baccelli indeiscenti. Varietà precoci

(1) Per il lino ed il cotone v. queste voci.

e tardive. Le prime svolgono il loro ciclo biologico in 3-4 mesi e si adattano ai climi aridi; le seconde maturano in 5-8 mesi e si adattano alle regioni tropicali piovose o ai terreni irrigui. Le var. asiatiche sono piccole e si coltivano in prevalenza per l'estrazione dell'olio, le var. africane sono grosse, oblunghe e si coltivano quasi esclusivamente per l'alimentazione. L'arachide preferisce il clima caldo, ma fruttifica anche nel temperato (zona dell'olivo) in località soleggiate di pianura.

Terreno sciolto, fresco ma non umido e giustamente provvisto di calce. Pianta da rinnovo; esige lavori profondi e laute concimazioni a base di letame maturo e terricciati. Concimazione chimica localizzata. Si semina a primavera inoltrata in solchi distanti 40-60 cm, impiegando 40-70 kg di semi sgucciati (se col guscio 1/4 di più) per ha e ponendo i semi a 18-40 cm di distanza, oppure a buchette. Le var. prostrate si dispongono a 30 cm su file distanti 1 m. Prof. di semina 4-6 cm. I fiori appaiono dopo 40-60 giorni dalla nascita: la fioritura può durare 15-20 giorni e più. All'inizio di questo periodo occorre una rincalzatura, seguita da altre e preceduta da diradamento e sarchiatura.

La *raccolta* si inizia quando le foglie cominciano ad ingiallire (sett.-ott.) sradicando le piante. Produzione molto variabile: in media 10-15 q per ha; le produzioni buone raggiungono i 25 q, quelle ottime possono superare i 40 q. I semi rappresentano circa il 75 % del peso dei frutti e risultano in media della composizione centesimale seguente: acqua 14, sostanze azotate 25, olio 48, sostanze estrattive inazotate 8, cellulosa 3, cenere 2. Sono impiegati come commestibili, ma specialmente per l'estrazione dell'olio. I gusci frantumati costituiscono la « crusca » adoperata come foraggio piuttosto scadente. La coltura potrebbe assumere maggiore estensione in Italia se esistessero varietà precoci.

Colza (*Brassica campestris* L. var. *oleifera*).

Crucifera annua. Presenta radice fittonante; fusto eretto, ramificato; foglie glauche, glabre, sinuose; fiori gialli disposti su racemi allungati; silique lunghe, perpendicolari ai rami; semi rotondi di colore nerastro. Resiste alle basse temperature invernali (-18°); esige terreno fertile. Come pianta da seme, tiene il posto di una coltura da rinnovo che si semina in autunno e fruttifica in primavera. Varietà invernali: *d'inverno*, *a ombrello*, *del freddo*, ecc. ed estive: *di primavera* (si semina da marzo-maggio), *Koubja di Russia*, anche per semina invernale. Il seme si dispone a file distanti circa 30 cm; le piante si diradano, lasciandole a 18-20 cm. Il raccolto si effettua sradicando le piante prima della deiscenza delle silique. Il prodotto si aggira intorno a q 20 di semi per ha che contengono circa il 32-35 % di olio. Il pannello = 60-65 %. Peso di un hl: kg 65-70. Quantità di seme per ha: alla volata kg $4 \div 6$; a righe kg $2 \div 3$.

Ravizzone (*Brassica Napus* L. var. *oleifera*).

È molto affine al colza, dal quale differisce specialmente per le foglie, che sono di colore verde smeraldo, bollose, pelose. Meno resistente al freddo (-12°) e meno esigente in fatto di terreno del colza. Si coltivano due sottovarietà, vernina ed estiva. Produzione di semi ha: $10 \div 15$ q. Rendimento in olio: 25 %; in pannello: 70 %. Peso di un hl. di semi: kg 65-68. Quantità di seme per ha: come il colza.

Senape (*Sinapis alba* L., *Brassica nigra* Bois).

Crucifera annuale e biennale che comprende due specie spontanee in Italia, la *bianca* e la *nera*, che si seminano in primavera ed hanno rapido sviluppo. La s. bianca è precoce; ha seme di colore chiaro, che contiene circa il 30 % di olio; quella nera, maggiormente coltivata in Italia (Bari) è resistente alla siccità, produce semi bruno-rossicci, che contengono il $25 \div 30$ % di olio fino adoperato in medicina. Il prodotto si aggira sui 10-15 q per ha. Un hl di seme pesa kg 70. Quantità di seme per ha: kg 3-4.

Girasole (*Helianthus annuus*, L.).

Composita annuale, importata dalla Spagna verso il 1600, coltivata per i semi ricchi di olio, raccolti in grandi capolini. Prospera dove si coltiva il granoturco; soffre per i geli tardivi e per le nebbie; rifugge dai climi umidi; esige terreni profondi e si adatta tanto ai leggeri, quanto ai compatti. È coltura da rinnovo. Si semina a righe distanti m 0,60-1; sulla fila a 40-50 cm. Occorrono kg 8-10 di semi (acheni) per ha. Copertura del seme circa cm 4 (un po' meno rispetto al granoturco). La preparazione del terreno e le cure colturali sono identiche a quelle pel granoturco. La raccolta (sett.-ott.) si fa di mano in mano che i capolini maturano. La produzione oscilla fra 12-20 q di semi per ha. Rendimento in olio dei semi sgusciati 45-50 %. 100 kg di semi = pericarpio kg 35-50 ed anche 60; mandorle kg 55-65. Un hl di seme pesa kg 30 (screziati), 37 (neri), 35 (grigi), 33 (bianchi). I maggiori produttori in Europa sono la Russia, la Bulgaria, la Turchia, e la Romania. Il g. può avere notevole sviluppo in Italia, come coltura marginale e da pieno campo.

Ricino (*Ricinus communis*, L.).

Caratteri botanici e varietà. *Euforbiacea* dell'ord. delle *Tricocche*. Originaria dall'India, viene coltivata anche nei paesi temperati. Vivace, arbore-scente nelle regioni tropicali; annuale, erbacea od arbustiva, in quelle temperate. Foglie ampie, palmate; fiori monoici, riuniti in infiorescenze terminali ai rami; i frutti sono capsule globulari a tre logge con altrettanti semi di grossezza e colore variabili secondo le specie e le varietà. Nella parte corticale dei semi si trova un principio velenoso (*ricinina*) che può anche causare la morte. Il numero delle specie e delle varietà è notevole. Fra le principali si distin-

guono: *r. comune maggiore* o *r. volgare* o *r. palma Christi* (*R. communis* var. *majoris*) molto coltivato in Italia; *r. comune minore* (*R. communis* var. *minor*), ritenuto una varietà del precedente, con semi più piccoli, ma più ricchi di olio; è uno dei più coltivati; *r. sanguigno* (*R. sanguineus*) caratteristico per il suo colore rosso porpora; *r. verde* (*R. viridis*) e *r. di Zanzibar* (*R. zanzibarius*) tardivi e perciò adatti per regioni calde; *r. persico* (*R. persicus*), spontaneo nell'Eritrea e nell'Abissinia; *r. senza spine* (*R. inermis*), poco esigente in fatto di temperatura; fruttifica anche nei nostri climi.

Tecnica culturale. Le varietà precoci si adattano alle zone temperate ove si ricorre talvolta anche al trapianto per anticipare la maturazione. Soffre al disotto di 10° (le foglie a 0° avvizziscono e a 2° gli steli congelano); teme i venti, specialmente i salmastri e l'eccessiva umidità, che provoca un forte sviluppo vegetativo a danno della produzione dei semi. È pianta da rinnovo, per terreni fertili, profondi, sciolti, ben lavorati e molto concimati. Preferisce le terre di piano, pur potendo dare buone produzioni in collina. Semina a primavera inoltrata: Settentr. da metà marzo a metà aprile; Merid. da fine febbraio a metà marzo. Si semina a posterelle distanti m 0,70-1 (tra le piante m 60-70 cm), oppure a file semplici distanti 1,50-2,50 secondo il terreno e la varietà. Si impiegano 10-12 kg di semi per ha, che si dispongono due a due o tre a tre (a triangolo) per lasciare poi soltanto la piantina migliore. Questa operazione si esegue quando le piantine sono alte dai 10 ai 15 cm ed è facilitata dalla indicata disposizione a triangolo dei semi nel fondo della buchetta. Esige sarchiatura e rincalzatura (quando le piante sono alte da 35 a 40 cm) e talvolta irrigazione e cimatura. Si consocia con i fagioli, i piselli nani, le patate, le bietole da foraggio, l'arachide, ecc. Per i fagioli ed i piselli le file del r. si tengono distanti m 1,70, nel qual spazio si dispongono due file di dette leguminose a cm 60 dal r. In terreni molto fertili è possibile seminare il r. a file binate: m 1 fra le file m 1,50 fra le coppie e 70 cm fra le piante. Nell'interfilare maggiore c'è posto per una coltura consociata su di una fila. La consociazione con la patata impone una distanza massima fra le file del r. di m 2.

Raccolta. Le capsule cominciano a maturare verso il 5°-6° mese. La raccolta deve essere graduale; si fa asportando i grappoli via via che maturano. Il prodotto è molto variabile: in media si aggira su 15-16 q di semi per ha; si hanno massimi di 30-35. Il peso delle capsule rappresenta il 30 % del prodotto. Un hl di semi pesa intorno a 50 kg. Prodotti secondari: steli c 30-35 per ha e frammenti di capsule q 5-8. Composizione percentuale del seme: perisperma 24, mandorla 69, acqua 7. Contenuto in olio 40-46 % di olio fisso, 20 % di materiali albuminoidi e come resto: cellulosa, zucchero gomma, resina e ricinina. I semi si conservano in locali asciutti. Inacidiscono con facilità e si distinguono secondo la provenienza ed il rendimento. Quelli italiani sono i più apprezzati, seguono quelli indiani ed americani.

L'estrazione dell'olio si fa mediante pressione: la prima è fatta a freddo e dà circa 30-35 % di olio; le due successive si fanno a caldo, con una resa dell'8-12 %. Composizione chimica %: carbonio 74,18, idrogeno 11,03, ossigeno 14,79. È costituito (Villon) %: da acido ricinoleico 70, ricinico 12, oleico 12, margarico 6. Bolle a 265°, s'intorbida a qualche grado sopra lo 0, congela a -18°. Peso spec. a 15°.: 0,960-0,973. È usato nei motori d'aviazione come lubrificante per il suo alto punto di ebollizione; s'impiega anche nell'industria dei saponi, in medicina, ecc. I panelli non sono atti all'alimentazione del bestiame e si adoperano come concimi.

Sesamo (*Sesamum indicum*, L. = *S. orientale*, DC.).

Pedaliacea, dicotilendone, simpetala, annua, originaria dall'Asia tropicale. Fusti eretti e ramificati; foglie ovali dentate (le inferiori anche trilobate); fiori ascellari, solitari, biancastri, macchiettati di rosso o di giallo. Il frutto è una capsula tetragona quadrivalve, contenente numerosi semi distinti in commercio in base al colore ed alla grossezza: sono migliori quelli bianchi, seguono quelli colorati e i neri. Esige climi caldi, terreni sciolti, profondi, di media fertilità, freschi od irrigabili.

Il sesamo è pianta da rinnovo; si semina a marzo a righe distanti 40-50 cm, impiegando 10-15 kg di seme. In genere non si consocia (In Sicilia col cotone). Alla nascita una sarchiatura; diradamento delle piante quando queste hanno raggiunto i 15-20 cm, lasciando intervalli da 5 a 30 cm secondo lo sviluppo; 2 sarchiature in maggio-giugno, intercalate da irrigazione ogni 15-20 giorni. Compie il ciclo vegetativo in 80-100 giorni.

La raccolta si inizia quando le foglie cominciano ad ingiallire (agosto-sett.) e le capsule si arrossano. I semi si separano con la trebbiatura o con la battitura a mano, usando bacchette sottili e flessibili. La produzione media è di 12-14 q per ha, ma ha massimi di 20-25. I semi sono impiegati in taluni paesi direttamente per l'alimentazione umana. La loro vera destinazione è l'estrazione dell'olio. Ne contengono dal 45 al 48%. L'olio, di colore giallo chiaro, solidifica a -4° ÷ -6° ed è largamente impiegato nell'alimentazione e nell'industria dei saponi. Ottimi i panelli per l'alimentazione del bestiame. Il s. è coltivato su modesta scala in Sicilia. Le colture africane appartengono al *S. radiatum* S. et T. = *S. occidentale* H. et R.

8. Piante aromatiche

Tabacco (Gen. *Nicotiana*). (1)

Caratteri botanici e varietà. *Solanacea* generalmente annuale nei nostri climi, eccetto la *N. glauca*, che è arborea. Radici fittonanti, fusto cilin-

(1) La coltura del t. è soggetta a Monopolio di Stato. Viene consentita sotto forma di *concessione di manifesto* (consegna del t. grezzo, allo stato sciolto, nei magazzini del Monopolio) e *speciale* (consegna del t. già manipolato) e per l'esportazione.

drico (alto mediamente 1-2 m.) foglie alterne, infiorescenza a pannocchia, fiori gamopetali di colore diverso; il frutto è una capsula contenente molti semi minutissimi (7-12.000 in 1 g).

Il genere *Nicotiana* comprende molte forme, raggruppate in 4 gruppi o sezioni di specie: *Petunioides*, *Polidiicia*, *Rustica*, *Tabacum*. L'industria raramente trae materia dalle *Petunioides*, mai dalle *Polidiicie*. Le rustiche forniscono prevalentemente tabacchi per fiuto e nicotina; le *Tabacum* formano la base del consumo odierno e si distinguono (Comes) in 6 varietà: *Fruticosa*, *Lancifolia*, *Virginica*, *Brasiliensis*, *Macrophylla*, *Havanensis*. Queste varietà non esistono più allo stato puro in natura (Comes), ma molte sono invece le forme coltivate provenienti dalla fecondazione incrociata naturale delle varietà tipiche. La classificazione del Comes è ancora universalmente accolta, benchè siano state proposte riforme fondate sul numero dei cromosomi.

Originario dei paesi tropicali, il tabacco si è diffuso nelle regioni più remote, adattandosi ai climi più disparati e dando luogo a varietà e razze talvolta così diverse tra loro da sembrare piante botanicamente lontane. Queste, variamente coltivate e manipolate, hanno dato origine a dei tipi commerciali ben definiti. Interessa il tipo commerciale che è la risultante della varietà, del terreno, del clima, della coltura e della tecnologia specifica (Angeloni).

I tipi di tabacchi da fumo vengono raggruppati in: *tabacchi pesanti* (Kentucky e Virginia dark); *tabacchi chiari, leggeri, americani* (Burley, Maryland); *tabacchi da sigari dolci* (tropicali: Avana, Sumatra, Brasile; subtropicali: Seed Lear); *tabacchi gialli amerinani* (Virginia bright); *tabacchi gialli orientali* (turchi o levantini). A questi va aggiunto uno speciale tipo usato più per masticare che per fumare, il tabacco *Perique*.

In Italia si coltivano quasi tutti i tipi di tabacco, ma di preferenza il Kentucky ed i tabacchi orientali. Prima che fossero introdotti i tabacchi esotici, il nostro Paese aveva una produzione tutta propria, oggi molto ristrettasi, distinta in: *tabacchi da fiuto* (*Nicotiana rustica*: Erbasanta, Brasile Leccese, Brasile selvaggio); *tabacchi di uso promiscuo* (*Nicotiana Tabacum*: Nostrano del Brenta, Spadone, Moro, Cattaro, Spagnolo, Secco, Rigadio); *tabacchi per pipa* (*Nicotiana Tabacum*: Brasile beneventano).

L'Italia ha il primato per la coltura di forme di tabacco ottenute dalla fecondazione incrociata; la costituzione di nuovi ibridi italiani è sempre in atto. Primeggiano le varietà resistenti alla *Thielavia*, le varietà di gran reddito e molti altri, veri e propri nuovi tipi merceologici di tabacchi da fumo.

Tecnica colturale. Semenzaio: necessario, data la piccolezza del seme e il bisogno d'aver la germinazione e lo sviluppo delle piantine in un'epoca fredda. Sue caratteristiche: *la copertura* (porosa e bianca essendo la germinazione del tabacco agevolata dalla luce bianca e dall'aria; l'*optimum* è dato dalla garza) e *la sterilizzazione del terriccio* che serve a combattere il marciume radicale. Questo è dovuto alla *Thielavia basicola*, fungo microscopico.

pico (fam: Peronosporacee) che attacca il Kentucky, il Virginia, il Burley. La sterilizzazione si pratica col fuoco diretto (debbio) e col vapore ad alta tensione. Meglio della sterilizzazione servono i semenzai formati di sabbia o pozzolana, concimate chimicamente. In 1 m² di semenzaio si semina da 1/4 a 1/2 g di seme; e si allevano 1000 piantine. Queste sono pronte per trapianto quando hanno le foglioline lunghe 4-5 cm. I semenzai si distinguono in *caldi* o *freddi* a seconda che hanno o meno uno strato di letame fresco (alto non meno di 10 cm) sotto lo strato di terriccio (v. pag. 127). Quando il letame manca, occorre uno *strato fognante*. Il seme impiega da 15 a 40 giorni per nascere; se ne accelera la germinazione con la forzatura in ambiente caldo-umido. La semina si fa in febbraio-marzo, nei posti caldi molto prima, e in relazione all'epoca del trapianto: aprile-giugno.

Avvicendamento. Il tabacco è pianta sarchiata, ma non sempre da rinnovo. I tabacchi orientali si coltivano in successione per parecchi anni; così pure i tabacchi da sigari dolci e, in genere, i tabacchi da sigarette (Virginia bright, Maryland, ecc.). La coltura in successione ha però un limite determinato dalla incompatibilità (dovuta a stanchezza od a malattie parassitarie) che assume il terreno dopo alcuni anni, variabile molto secondo la razza.

Concimazione. Grande influenza sulla qualità del prodotto hanno le condizioni ecologiche (clima e terreno) e la concimazione. I terreni più adatti in generale, sono quelli di medio impasto, profondi. Il tabacco è pianta potassifera, ma anche divoratrice di azoto; consuma poco acido fosforico; ha ciclo vegetativo brevissimo e perciò ha bisogno di trovare nel terreno i concimi sufficienti in pronto stato di assimilazione. Forse il magnesio lo difende da certe malattie organiche e ne rende bianca la cenere. L'azoto, nelle sue varie forme, agirebbe sull'aroma e sul sapore. Guida generale nella concimazione dei tabacchi da fumo: letamazione precoce (in autunno), esclusione assoluta di cloruri, adeguata concimazione chimica primaverile (all'atto del trapianto o in copertura).

Irrigazione ed ombreggiamento. I tabacchi orientali non si irrigano; altri tipi (Kentucky) si irrigano, se la stagione è secca e se il terreno è permeabile; il Burley, nel Mezzogiorno, va irrigato. Il terreno dev'essere ben sistemato; un ristagno d'acqua nelle ore calde può determinare l'ingiallimento e poi l'afflosciamento delle foglie.

L'ombra è di grande utilità per alcuni tabacchi da fumo da cui si vuole basso titolo di nicotina e tessuto leggero e foglia sottile. All'estero (N. America), l'ombra viene procurata con tende di garza o di altro materiale. In Italia si usa l'ombra naturale; nella piana di Salerno (Pontecagnano) si sfrutta l'ombra dei frutteti con ottimi risultati.

Distanziamento delle piante e cimatura. Sono pratiche regolatrici della quantità e qualità del tabacco. Quante più piante si collocano in un ha e quante più foglie si lasciano sulle piante, tanto più sottile e povera di nicotina riesce

la foglia; perciò mentre i tabacchi forti per sigari toscani (Kentucky) si piantano in ragione di 12.000 piante per ha, e si cimano precocemente ed a 10-12 foglie, i tabacchi per sigarette Macedonia si piantano in ragione di 160.000 piante per ha e non si cimano affatto, anzi si lasciano fruttificare. La cimatura consiste nell'asportare la cima della pianta a maggiore o minore altezza e più o meno precocemente. Correlativa alla cimatura è la *scacchiatura*: rimozione dei germogli che, specialmente dopo la cimatura, crescono vigorosi all'ascella delle foglie. Con la *sfogliatura* o *sbranciatura* si sopprimono le foglie di qualità scadente vicine al suolo. Sono necessarie 2-3 sarchiature.

Raccolta. La foglia del tabacco è matura quando, lasciandola ancora sulla pianta, tenderebbe a diminuire anziché aumentare di peso, e ciò indipendentemente dalle qualità estrinseche e intrinseche del tessuto. La maturazione si manifesta dal colore delle foglie: verde cupo prima, poi verde chiaro, indi giallo per alcuni tipi (Burley ed orientali); nonchè dalla rigidezza che assume il tessuto fogliare per i tabacchi pesanti. Si raccolgono: a maturazione appena incipiente i tabacchi da fascia (Sumatra); a maturazione ben manifesta i tabacchi per sigarette; a *pianta intera* i tabacchi che si piantano larghi e si cimano bassi (Kentucky); a *foglie staccate* quelli che si piantano stretti e si cimano alti o non si cimano (tabacchi orientali). Per la cura, le piante si sospendono o a bastoni (stanghette) o a funicelle (sistema Alker); delle foglie si formano ghirlande (filze) con spaghi, oppure si fissano alle stanghette con chiodini. È utile l'incisione della rachide per i tabacchi che o l'hanno molto pronunziata o maturano tardivamente. Buona si considera, per il Kentucky, la produzione di q 20-25 di t. essiccato per ha (1 foglia secca pesa 10-12 g). Per i tabacchi orientali è molto inferiore. Contenuto in nicotina: 0,5-10 %. 7-12 semi in 1 g.

Produzione media italiana nel quinquennio 1934-38: q 437.580 (massima nel 1935 q 462.609).

Avversità. 1. METEORICHE: siccità, dannosa specialmente per i tabacchi fini; vento e grandine.

2. BATTERI: Lupa o impropriamente peronospora, *Bacterium pseudozoogleae*; batteriosi, *Pseudomonas angulata*; *Pseudomonas tabaci*; *Pseudomonas mellea*.

3. VIRUS: male del mosaico.

4. PARASSITI VEGETALI: orobanca, *Kopsia ramosa*; cuscuta, *Cuscuta Europaea*; marciume radicale dei semenzai, *Thielavia basicola*; oidio del tabacco, *Erysiphe lamprocarpa*; muffe diverse.

5. PARASSITI ANIMALI: nottua del granoturco, *Heliothis armigera*; nottua delle messi, *Agrotis segetum*; pidocchi, *Aphis scabiosae*; tripide del tabacco, *Thrips tabaci*; grillotalpa, *Gryllotalpa Gryllotalpa*; elaterio, *Agriotes lineatus*; anobie, *Lasioderma serricornes*; anguillula delle radici, *Heterodera radicolica*; lumache, *Limax agrestis*.

6. **MALATTIE FIOLOGICHE:** dovute a carenza di elementi nutritivi od a cattive condizioni del suolo; confuse talvolta con la batteriosi e con il male del mosaico.

Tecnologia del tabacco. Cura: processo che subisce la foglia dalla raccolta al disseccamento (per tabacco secco s'intende quello la cui foglia contiene acqua dal 15-20 %). Non è una semplice essiccazione (perdita d'acqua), ma è un processo biochimico che induce profonde trasformazioni nella costituzione fisica e nella composizione chimica della foglia. I mutamenti macroscopici che s'osservano nella foglia sottoposta alla cura sono: perdita d'acqua (85% in grossa media), cambiamento di colore (verde, poi giallo indi marrone), sprigionamento d'un profumo specifico. Le modificazioni sostanziali avvengono nell'interno dei tessuti cellulari: la foglia, dopo la raccolta, seguita a vivere come in uno stato di digiuno, consumando le proprie riserve e lottando contro la morte con l'intensificare il processo di respirazione e quello della segregazione degli enzimi; l'amido e parte della sostanza proteica, vengono idrolizzati, mobilizzati; gli zuccheri semplici provenienti dalla idrolisi della riserva idrocarbonata, vengono rapidamente ossidati e consumati dall'intenso processo respiratorio. Quindi con la cura si hanno: perdita di materia secca (circa il 15%), trasformazione dell'amido in zucchero e successiva diminuzione di questo, diminuzione di albuminoidi, sparizione di clorofilla.

Il tecnico regola questo complesso fenomeno biochimico, tiene conto delle qualità della foglia e delle condizioni ambientali e l'indirizza verso un fine specifico: ottenere un *tabacco tipo*. Perciò si differenziano i vari *metodi di cura* i quali si distinguono in: *cura al sole*, *cura all'ombra*, *cura a fuoco diretto di legna*, *cura con caloriferi* o *cura Bright*.

Si curano al sole i tabacchi orientali (tessuto sottile, basso contenuto di acqua, coltivazioni in climi caldo-asciutti; la foglia conserva reazione acida, ed assume colore giallo, talvolta marrone chiaro. Scarso è il controllo che ha l'uomo sulla durata e sullo svolgimento della cura).

Si curano all'ombra i tabacchi di media e grande pagina (tessuto leggero; prodotti in climi caldo-umidi o temperati; la cura si svolge entro capanne a ventilazione regolabile: è lunga e molto influenzata dall'andamento del tempo; il colore diventa marrone; la reazione delle foglie resta acida).

Si curano a fuoco diretto di legna i tabacchi a foglia sostanziosa e forte (tabacchi pesanti). Entro capanne a mezza tenuta d'aria si accendono fuochi d'essenza forte, da cui si svolge calore (50° e più) e prodotti di distillazione (fumo) che impregnano i pori della foglia. Questa passa assai rapidamente dal colore verde al giallo, indi marrone più o meno scuro, perdendo un pò della sua acidità; la cura è sotto il controllo dell'uomo.

Si cura con caloriferi il Virginia Bright, tabacco americano da sigarette. La cura che si svolge con andamento rapidissimo (3 o 4 giorni) entro speciali capanne in cui si può razionalmente regolare calore e ventilazione, consiste

nel fare ingiallire il tabacco al più alto grado di umidità e con notevole calore (30-50°), fissando poi il colore giallo. In queste due fasi (ingiallimento e fissazione del colore) che durano 2-3 giorni, avvengono le trasformazioni chimiche della foglia, le quali, aggiunte alla caramellizzazione dello zucchero (fase successiva; temperatura a 85°) fanno di un'erba un tabacco dolcissimo (circa il 12 % di zucchero - Muller) odorante di caramella e di un aroma *sui generis*, oggi molto in voga.

Fra le avarie che possono verificarsi durante la cura, la più comune è il *concoaldamento* o *lessatura*: ristagno di umidità nel tessuto fogliare durante il periodo di cura; la foglia perde ogni resistenza, diventa inutilizzabile e perde il suo valore (tabacco « fuori classe »). Avaria correlativa alla lessatura è l'*house burn*: sulle foglie si formano delle chiazze di tessuto disfatto, su cui vegeta la *Botrytis cinerea*. Dette avarie si prevengono con razionale ventilazione del locale.

Fermentazione. Processo naturale che si verifica quando le foglie di tabacco grezzo vengono ammucchiate ad un minimo di temperatura ambiente e con un minimo d'umidità (È resa manifesta dall'innalzamento della temperatura, dall'iscurirsi e uniformarsi del colore delle foglie e dalla trasformazione notevole del profumo). Avvengono modificazioni chimiche nella composizione delle foglie, ma d'importanza minore di quelle che avvengono durante la cura completa: parziale scomparsa dei prodotti azotati semplici, parziale diminuzione degli acidi organici, della nicotina e dei grassi. Nelle più violente fermentazioni si ha una perdita di materia secca non superiore al 10 %. Questo processo è dovuto all'azione di alcuni enzimi che esistono nella foglia fresca e che permangono nella foglia curata. È in discussione l'influenza di batteri specifici. Generalmente la fermentazione si compie in occasione dei lavori di allestimento dei vari tabacchi (manipolazione); talvolta si sposta verso la fase della cura, con cui viene quasi a coincidere (cura forzata dell'Angeloni); tal'altra si svolge in occasione della fabbricazione (precede la confezione dei sigari toscani, fermentati e napoletani). Oggi è condotta quasi empiricamente; il tecnico la regola col variare, nell'ambiente e nella foglia, l'umidità, il calore e la quantità d'aria, tenendo presente la qualità del tabacco secco da fermentare ed il *tipo* del tabacco che si vuole ottenere. Metodi di fermentazione. 1° Fermentazione in foglie sciolte: in *mucchi* (masse da 10-50 e più q); in *stendaggio* (masse sospese fino a 200 q). (Fermentazione forzata Angeloni). 2° Fermentazione in colli: in *botti* (5-6 q); in *casse* (1-2 q); in *ballette* (10-20 kg) collocate in mucchi (stive) più o meno imponenti (10-50 q). La fermentazione viene svolta in ambienti naturali, per quanto oggi si tenda a riscaldarli e inumidirli artificialmente a volontà. Per la fermentazione a stendaggio occorrono impianti speciali a vapore (fermentatoi) di cui i più colossali esistono nella grande fattoria di Città di Castello. Con la fermentazione, il tabacco estrinseca le qualità specifiche che si ricercano nel *tipo* che si vuol produrre ed acquista una *conservabilità* che lo rende commerciale. Fra

le avarie verificantisi nella fermentazione, quelle più comuni sono le muffe e le *placcature*, dovute queste ad iniziale disfacimento dei tessuti per eccesso di umidità e mancanza d'aria.

Manipolazione. Il tabacco grezzo presenta una larga gamma di qualità; da ciò la necessità d'una cernita delle foglie a seconda del valore, dell'impiego nella fabbricazione e della richiesta del commercio. *Gradi* o *classi* chiamansi i grandi gruppi di assortimento. Le foglie dei tabacchi orientali dopo la cernita si lasciano in filze (*Kaloup*) o si raggruppano in mazzetti (*basci bagli*) o si dispongono in file embricate e pressate (*basma*), o si lasciano in foglie alla rinfusa (*tongas*). Si raggruppano in *manocchi* di 8-10 foglie, stretti alle testate da un'altra foglia, i tabacchi del Nord America e molti altri. Confezionamento in botti per i tabacchi del Nord America; in balle per tabacchi fini per sigari dolci; in barette per i tabacchi orientali.

Combustibilità dei tabacchi da fumo. Proprietà che ha il tabacco di mantenere la combustione allorchè, acceso, sotto forma di sigaro, sigaretta o nella pipa, si fa attraversare da una corrente d'aria, determinata dall'azione del fumare. Fra i requisiti estrinseci (colore, finezza, ampiezza) ed intrinseci (aroma, sapore, forza, combustibilità), indispensabile è la combustibilità. Un tabacco non combustibile non è da fumo. I metodi per determinare la combustibilità sono: le *liste* di lembo fogliare; i *fumatori* o *aspiratori* meccanici (*Niccoli*), i *combustimetri* (*Jetta*); ma il più pratico, forse, resta sempre quello di confezionare larghi saggi di sigari e sigarette con la foglia che si vuole esaminare e fumarli. La combustibilità dipende da un complesso di fattori, non completamente identificati. Non solo la composizione chimica della foglia influisce sulla combustibilità, ma anche la costituzione istologica; l'una e l'altra influenzate in modo variabilissimo dal terreno, dal clima e dalla tecnica colturale ed industriale. Il territorio italiano coltivato a tabacco è classificato in zone a seconda della combustibilità del prodotto.

Luppolo (*Humulus Lupulus*, L.).

Caratteri botanici e varietà. *Urticacea* dioica, spontanea nell'Europa centrale ed in Italia (specialmente settentrionale). È perenne, ma il fusto, che è rampicante e raggiunge altezze anche superiori ai 10 m, si rinnova ogni anno. Le piante maschili portano fiori riuniti in pannocchie; quelle femminili sono raggruppati in amenti (volg. con), impiegati nell'industria della birra, in virtù della *luppolina*, proveniente da glandole resinose, che si sviluppano di mano in mano che i fiori maturano. La luppolina contiene: 1-3 % di olio etereo, 55 % di resina, 10 % di sostanza amara, 5 % di tannino, oltre a *colina*, *asparagina* e ad un alcaloide narcotico (*opeina*). Il luppolo è coltivato nelle regioni fresche dell'Europa centrale, ma può trovare un ottimo ambiente anche nelle zone submontane dell'Italia settentrionale. La zona

di coltivazione oscilla fra 250-800 m. Preferisce località soleggiate, aercate, ma non ventose e non troppo umide. Il terreno migliore è il calcareo col 30-40 % di argilla, profondo, piuttosto sciolto.

VARIETÀ: l. verde (noto il l. verde di Dauba in Boemia) e l. rosso (di Saaz). La scelta deve subordinarsi a prove sperimentali zona per zona.

Tecnica colturale. Il luppoletto s'impianta in terreno scassato (80-90 cm) impiegando polloni radicali provenienti da piante femminili. Scartare i polloni provenienti da piante troppo giovani (1-2 anni) e da piante vecchie. Il taglio si esegue durante la potatura invernale o in febbraio per il collocamento in vivaio o a dimora. Si possono conservare a strati in sabbia umida. L'impianto si dispone a quinconce o in quadro, collocando i polloni a gruppi di due-tre, a distanze da m 1,50 e 2 fra le file e di m 1-1,50 sulla fila. Se i polloni sono robusti, ne basta uno. L'estremità deve trovarsi a 8-12 cm dalla superficie del terreno spianato. Si colloca dritto e si copre con 5 cm di terra

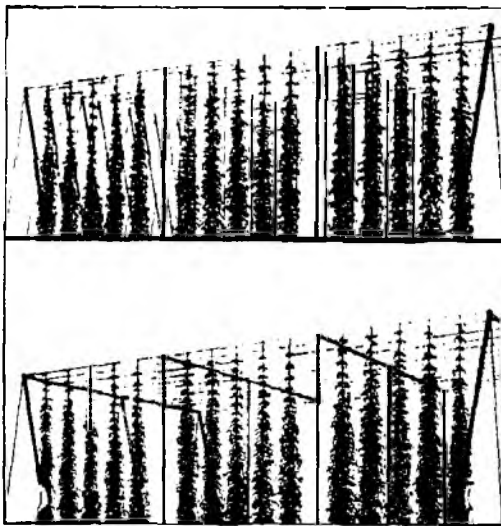


Fig. 62. - In alto: luppoletto disposto con i sostegni a stanga; in basso: disposizione a pergolato

sciolta (sabbia e terriccio) lasciando così una buchetta, da colmare in estate durante i lavori colturali, a vegetazione progredita. Concimazioni letamiche all'impianto ed annuali e con terricciami, integrati da concimi chimici. Non si deve eccedere negli azotati.

Nel primo anno si lascia un solo germinoglio per pianta e si provvede il luppoletto di sostegni provvisori (alti 2 m); negli anni successivi i sostegni dovranno essere proporzionati allo sviluppo dei fusti. Si hanno sostegni a stanga ed a pergolato. Col primo sistema ogni pianta è provvista di una perlica (pino, castagno) alta da 7-10 m, liscia, dritta e il più possibile sottile (alla base da 8 a 10 cm di diametro); col secondo si dispone lungo le file delle piante all'altezza di 7-8 m un filo di ferro (*portante*) ancorato a due pali disposti all'estremità del campo (*capifila*) e sostenuto da *rompitratta*. In coincidenza della pianta si cala uno spago od un filo di ferro, ancorato al terreno a mezzo di un paletto o semplicemente ad una pietra di notevole peso.

La coltura richiede una lavorazione profonda primaverile che coincide con la concimazione organica, la soppressione dei fusti soverchi (se ne la-

sciano non più di due per pianta), ripetute sarchiature ed una rincalzatura autunnale. Allorchè appaiono le prime infiorescenze, si usa anche la sfogliatura della parte inferiore dei fusti, allo scopo di facilitare la circolazione dell'aria. A fine estate si procede ad una leggera rincalzatura in modo che la ceppaia venga a trovarsi a circa 15-20 cm di profondità.

Raccolta. Si fa quando gli steli cominciano ad ingiallire e gli amenti hanno assunto la colorazione che caratterizza la giusta maturazione. Dai fusti recisi si tolgono le infiorescenze, che dopo un conveniente essiccamento, vengono pressate in sacchi od in recipienti di ferro zincato. Il l. verde di Dauba fornisce dai 300 (annate cattive) ai 1200 kg per ha di prodotto secco. Il l. rosso di Saaz dai 200 agli 850 kg. Con l'essiccamento completo si ha la perdita in peso di 2/3. Produzione italiana (Perugia) media: kg 1-1.5 di coni freschi per piede. La durata del luppolo in pratica si aggira intorno ai 15 anni, ma può superare i 30. Gli steli si impiegano come lettiera e si utilizzano nella produzione della carta.

Giaggiolo (Gen. *Iris*).

Iridacea comune in Italia. Fra le molte specie di questo genere quelle che hanno maggiore importanza sono: *I. pallida* L. con fiori turchini pallidi; *I. florentina* L. con fiori bianchi; *I. germanica* L. con fiori intensamente violacei.

La specie preferita per la coltivazione è l'*I. pallida*, che ha i rizomi più profumati. Si adatta ai terreni aridi, poco fertili e poco profondi, ove le altre colture danno risultati molto scadenti. Ottimi gli albanesi ed i galestri della Val d'Arno, dove la coltura è particolarmente praticata in posizioni di collina esposte a mezzogiorno. Si propaga per polloni residuati durante la raccolta, disposti in solchetti distanti 20-25 cm, profondi 7-10 cm e distanziati sulla fila almeno 20 cm. Il piantamento si effettua in agosto-sett. Si effettuano due sarchiature (aprile-maggio, sett.). In genere non si procede a concimazioni dirette. La letamica rende i rizomi flosci, grinzosi all'essiccamento e poco profumati. Il tempo minimo per il ritorno della coltura sullo stesso terreno è di 3 anni. Il raccolto (*cavatura*) si fa scavando i rizomi dopo 2 o 3 anni di vegetazione. Al 4° anno il raccolto risulta spesso di 2° qualità. L'epoca migliore per il raccolto è il luglio-agosto. Scalzate e svelte le piante si separano i rizomi, che mondati dalle radici (*sbarbucciamento*) vengono posti in vasche per il lavaggio, sbucciati accuratamente e di nuovo sottoposti a lavaggio. Si fa quindi l'essiccamento al sole su cannicci per 7-8 giorni, completandolo al coperto in luogo ventilato.

I rizomi si conservano ammassati in magazzino asciutto anche per 4-5 anni. Per la vendita si monda e si classifica il prodotto, separando i rizomi sani e perfetti (bianchi, rotondi, bene ramificati), dai difettosi (gialli, irregolari, magri). La maggiore utilizzazione è data dall'estrazione dell'olio essenziale d'*ireos* per distillazione (ricavo dell' 1-0,8%) che ha un delicato profumo

di viole e che è largamente impiegato in profumeria. Col giaggiolo si aromatizzano alcuni vini rossi (Chianti, Lambrusco). Raccolto per ha: 60-120 q di rizomi freschi, che si riducono ad un terzo circa dopo l'essiccamento.

Zafferano (*Crocus sativus*, L.).

Iridacea perenne, munita di bulbo carnoso, foglie lineari, fiori ermafroditi, un perigonio tubulare di colore violaceo, tre stami e tre stimmi di colore rosso vivace. Da questi ultimi si ottiene, con l'essiccamento, la sostanza aromatica e colorante nota col nome di zafferano. Richiede climi caldi di estate e non eccessivamente freddi d'inverno; terreni preferibilmente collinari, sciolti, calcarei, asciutti. Dura tre anni ed è coltura da rinnovo. Si propaga impiantando in primavera inoltrata od in estate i bulbi secondari. Il terreno deve essere disposto ad aiuole: i bulbi si pongono in solchetti profondi 12-15 cm, larghi 20-25 che si ricoprono interamente. Ogni aiuola (spiazzo), formata da 4 solchetti, è larga m 1,20. Occorrono 80-90 q di bulbi per ha. Concimazione organica d'impianto integrata da concimi minerali; annualmente si impiegano soltanto questi concimi. 2 o 3 sarchiature.

I fiori spuntano in autunno da due a tre per ogni bulbo. Vanno raccolti al mattino appena sono asciutti, ma prima che si schiudano. Si tolgono subito dopo gli stimmi, che si essiccano e si conservano in recipienti chiusi. Il prodotto varia di anno in anno e da zona a zona. In media si ricavano 11 kg di zafferano secco per ha; 1 kg è formato da 20.000 fiori. Con l'essiccamento si ha 1/6 di perdita in peso.

La malattia più temibile è la *Rhizoctonia violacea*, crittogama che attacca il bulbo. Si combatte sospendendo la coltura.

Commercio dello zafferano. È stato disciplinato dal R. d-l. 5 novembre 1937, n. 2169, convertito in L. 11 aprile 1938, n. 723. Il provvedimento fa obbligo di conferire all'ammasso per la vendita collettiva tutto lo zafferano di produzione nazionale, nonchè quello eventualmente introdotto dall'estero. È fatto obbligo al produttore di denunciare all'ammasso, non oltre il 31 agosto di ogni anno, la superficie coltivata. Il conferimento all'ammasso deve verificarsi non più tardi di 20 giorni dalla fine della raccolta dei fiori.

9. Piante officinali

La coltivazione delle piante officinali presenta caratteristiche variabilissime da pianta a pianta in relazione al clima ed al terreno. La latitudine influenza fortemente il contenuto in elementi attivi e la natura stessa di questi. L'esposizione e l'andamento stagionale hanno notevole importanza. Oltre le proprietà fisiche del terreno, influiscono i costituenti. Particolarmente va considerato il tenore in calcare. Alcune piante quali la digitale, la menta, il rabarbaro, ecc. manifestano nette preferenze per determinati terreni. La concimazione

azotata favorisce lo sviluppo delle piante, ma può influenzare negativamente il risultato colturale, sviluppando ad esempio la parte fogliare e ritardando la fioritura. La concimazione base è la letamica, la fertilizzazione minerale va dosata secondo le esigenze della pianta e del terreno. Il fosforo è particolarmente richiesto dalle piante da seme. In genere è sufficiente il potassio contenuto nel terreno; in qualche caso (belladonna) la concimazione potassica è dannosa giacchè influenza la produzione dell'*atropina*.

Controllare la provenienza, la purezza ed il potere germinativo dei semi. Facili sono le frodi; tendere quindi alla produz. aziendale del seme. Alcune provenienze sono più pregiate: così la valeriana della Turingia è superiore a quella belga e francese. Si creino le piante madri porta-semi, scegliendole fra le migliori e le più rispondenti alle caratteristiche della varietà in coltivazione. Particolari cure occorrono in semenzaio e per il trapianto, che è facilitato dai vasetti e dalle blocchiere di terracotta (v. pag. 133). Essenziali le zappature e le frequenti scerbature. La tempestiva e razionale esecuzione delle cure culturali influenza il contenuto e la qualità degli elementi attivi.

Le piante medicinali, aromatiche (v. pag. 301) e da essenza, spontanee o coltivate, sono oggetto di una legge speciale che ne disciplina la raccolta ed il commercio (1). La raccolta è razionale se è eseguita in modo da non deprezzare il prodotto e nelle epoche più propizie. Le radici si scavano con appositi strumenti, escluso quindi lo strappo; si puliscono mediante lavaggi oppure, una volta essiccate, si liberano dalla terra scuotendole leggermente. I bulbi si raccolgono in autunno dopo che le piante hanno fiorito o fruttificato. Le foglie, di regola, si devono raccogliere un po' prima della fioritura perchè più ricche di principi attivi e sempre quando sono asciutte, mai se bagnate dalla pioggia o dalla rugiada. Non devono essere nè schiacciate, nè compresse; vanno poste, fresche, in ceste o sacchi e portate subito in locali ventilati ed all'ombra, per la essiccagione. I fiori si raccolgono qualche volta quando sono ancora in bottone, spesso appena sbocciati; vanno sempre trattati con delicatezza perchè facilmente alterabili. Le sommità fiorite si tagliano intiere, e possibilmente

(1) LEGISLAZIONE - L. 6 gennaio 1931, n. 99. Disciplina della coltivazione, raccolta e commercio delle piante officinali.

R. d. 19 novembre 1931, n. 1793. Regolamento per l'esecuzione della legge precedente.

L. 31 marzo 1932, n. 402, che modifica la legge 6 gennaio 1931, n. 99.

R. d. 26 maggio 1932, n. 772, contenente l'elenco delle piante dichiarate officinali.

R. d. 30 marzo 1933, n. 675, che modifica l'art. 1 del reg. 19 novembre 1931, n. 1793.

Legge del 1931 a) Chiunque raccoglie le piante officinali elencate dal R. d. 26 maggio 1932, n. 772 (v. pag. 312) deve ottenere la « carta di autorizzazione », rilasciata dal Podestà su parere dell'Associazione sindacale alla quale appartiene il richiedente. In mancanza della carta di autorizzazione l'ammenda varia da 100 a 1000 lire. b) Chi utilizzi dette piante deve conseguire il diploma di erborista, rilasciato dalle Scuole specializzate presso le scuole di farmacia universitarie. c) La vendita al minuto spetta ai farmacisti. d) Chiunque arreca danni alle dette piante è soggetto all'ammenda da 50 a 500 lire, se non si tratta di reato più grave (art. 635 Cod. p.). e) È prevista la eventuale costituzione di Consorzi per la coltivazione, raccolta, conservazione e prima manipolazione ed utilizzazione delle piante.

quando i primi fiori sono già sbocciati e gli ultimi ancora in boccio; i frutti poco prima della maturazione, se carnosì, se secchi, un po' prima che si disseccino naturalmente. I semi vanno raccolti quando il frutto è perfettamente maturo. Si chiama *tempo balsamico* il periodo nel quale le piante o le loro parti, sono più ricche di sostanza balsamica od aromatica. La raccolta deve effettuarsi in questo periodo. Il raccoglitore deve preoccuparsi di assicurare alle varie specie la riproduzione, lasciandone un certo numero.

Piante officinali la cui raccolta è condizionata al rilascio della carta di autorizzazione (R. d. 26 maggio 1932, n. 772)

NOME VOLGARE	NOME BOTANICO	PARTI USATE	Quantità detenibile per uso familiare
			kg
<i>Aconito</i> (1)	<i>Aconitum Napellus</i> L.	Foglie e radici	—
<i>Adonidi</i> (1)	<i>Adonis</i> specie varie	Piante intere	—
<i>Angelica</i>	<i>Angelica archangelica</i> L.	Semi e radici	2
<i>Arnica</i>	<i>Arnica montana</i> L.	Fiori e radici	5
<i>Artemisia</i>	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Foglie, fiori, radici	2
<i>Assenzio gentile</i>	<i>Artemisia pontica</i> L.	Parti aeree	2
<i>Assenzio maggiore</i>	<i>Artemisia Absinthium</i> L.	Parti aeree	2
<i>Assenzio pont. alp.</i>	<i>Artemisia vallesiaca</i> All.	Parti aeree	1
<i>Assenzio romano</i>	V. assenzio maggiore	Parti aeree	2
<i>Bardana</i>	<i>Lappa major</i> D. C.	Radici	5
<i>Belladonna</i> (1)	<i>Atropa Belladonna</i> L.	Foglie	—
<i>Brionia</i> (1)	<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	Radici	—
<i>Calamo aromatico</i>	<i>Acorus Calamus</i> L.	Radici	2
<i>Camomilla comune</i>	<i>Matricaria Chamomilla</i> L.	Fiori	10
<i>Cardosanto</i>	<i>Carbenia benedicta</i> B. H.	Parti aeree	2
<i>Centaurea minore</i>	<i>Erytraea Centaurium</i> Pers.	Erba fiorita	5
<i>Cicuta maggiore</i> (1)	<i>Conium maculatum</i> L.	Foglie	—
<i>Colchico</i> (1)	<i>Colchicum autumnale</i> L.	Bulbi e semi	—
<i>Coloquintide</i>	<i>Cytrullus Colocynthis</i> Schrad	Frutti	0,5
<i>Digitale</i> (1)	<i>Digitalis purpurea</i> L.	Foglie	—
<i>Dulcamara</i>	<i>Solanum dulcamara</i> L.	Stipiti	—
<i>Elleboro bianco</i> (1)	<i>Veratrum album</i> L.	Radici	—
<i>Enula campana</i>	<i>Inula Hellenium</i> L.	Radici	2
<i>Erba rota</i>	<i>Achillea Herba-rota</i> All.	Parti aeree	1
<i>Farfara</i>	<i>Tussilago Farfara</i> L.	Fiori	5
<i>Fellandrio</i>	<i>Oenanthe Phellandrium</i> L.	Semi	0,5
<i>Frangula</i>	<i>Rhamnus frangula</i> L.	Corteccia del fusto	0,5
<i>Frassino da manna</i>	<i>Fraxinus</i> , specie varie	Manna	2
<i>Genepi</i>	<i>Artemisia Mutellina</i> Will.	Parti aeree	1
»	<i>Artemisia spicata</i> Will.	Parti aeree	1
»	<i>Artemisia glacialis</i> L.	Parti aeree	1
»	<i>Artemisia nana</i> Gaud	Parti aeree	1
<i>Genziana</i>	<i>Gentiana lutea</i> L.	Radici	10
<i>Giusquiamo</i> (1)	<i>Hyosciamus niger</i> L.	Foglie	—
<i>Imperatoria</i>	<i>Peucedanum Ostruthium</i> Koch	Radici	2
<i>Issopo</i>	<i>Hyssopus officinalis</i> L.	Radici	2
<i>Iva</i>	<i>Achillea moscata</i> L.	Parti aeree	1

(1) Queste piante, per l'elevato potere tossico, sono escluse dall'uso familiare.

Segue: Piante officinali la cui raccolta è condizionata al rilascio della carta di autorizzazione (R. d. 26 maggio, 1932 n. 772)

NOME VULGARE	NOME BOTANICO	PARTI USATE	Quantità detenibile per uso familiare
<i>Lavanda vera</i>	<i>Lavandula officinalis</i> Chaix	Sommità fiorite	kg 10
<i>Lavanda spigo</i>	<i>Lavandula latifolia</i> Will.	Sommità fiorite	2
<i>Licopodio</i>	<i>Licopodium clavatum</i> L.	Spore	0,5
<i>Limonella</i>	<i>Dictamnus albus</i> L.	Sommità fiorite	2
<i>Liquirizia</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Radici	10
<i>Melissa</i>	<i>Melissa officinalis</i> L.	Foglie e sommità fior.	5
<i>Pino mugo</i>	<i>Pinus Pumillio</i> Heanche	Rametti	10
<i>Psillio</i>	<i>Plantago Psyllium</i> L.	Semi	5
<i>Polio montano</i>	<i>Teucrium montanum</i> L.	Parti aeree	2
<i>Sabina</i> (1)	<i>Juniperus Sabina</i> L.	Rametti	—
<i>Saponaria</i>	<i>Saponaria officinalis</i> L.	Foglie, radici	10
<i>Scilla marittima</i> (1)	<i>Urginea marittima</i> Bak	Bulbi	—
<i>Spincervino</i>	<i>Rhamnus catartica</i> L.	Frutti	0,5
<i>Stafisagria</i>	<i>Delphinium Staphysagria</i> L.	Semi	1
<i>Stramonio</i> (1)	<i>Datura stramonium</i> L.	Foglie	—
<i>Tanaceto</i>	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Fiori	5
<i>Tarassaco</i>	<i>Taraxacum officinalis</i> L.	Radici	5
<i>Tiglio</i>	<i>Tilia, specie varie</i>	Fiori	10
<i>Timo volgare</i>	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Erba fiorita	10
<i>Valeriana</i>	<i>Valeriana officinalis</i> L.	Radici	2

(1) Queste piante, per l'elevato potere tossico, sono escluse dall'uso familiare.

L'essiccamento, razionalmente eseguito, conferisce maggior valore al prodotto. Può essere più o meno rapido, ma occorre sia completo; generalmente non deve eseguirsi al sole, sia per la conservazione del colore, sia per non accelerare l'operazione. Se trattasi di grandi masse, si usano essiccatoi o stufe. Sono da preferire gli essiccatoi a corrente calda. Normalmente può bastare una temperatura di 30°; in certi casi si può giungere anche a 40°, ma non oltre, perchè il prodotto può deteriorarsi e perdere le caratteristiche commerciali. L'essiccamento al sole od all'ombra viene completato con la stagionatura, che dà uniformità di secchezza alle varie parti e stabilizza il prodotto. Durante questa operazione che obbliga a rimuovere spesso il prodotto, si esegue la mondata per eliminare corpi estranei (rametti, foglie, ecc.) di altre piante. Ultima operazione è la confezione in mazzi di circa 25 cm di diametro, le cui estremità si pareggiano con il taglio. Capolini fioriti, radici, ecc. hanno varie confezioni.

Molte sono le piante, spontanee o coltivate, che presentano proprietà utili all'uomo in terapia, nell'industria dei vini, dei liquori e dei profumi. Qui elenchiamo le più importanti fra le erbacee, alcune delle quali trovano svolgimento altrove per il prevalente interesse alimentare o per altre loro caratteristiche (v. p. aromatiche a pag. 301). Per le piante arbustive od arboree considerate officinali,

ma che hanno anche importanza agraria, forestale od ornamentale, v. *piante arboree e selvicoltura speciale*.

Aconito (*Aconitum Napellus*, L.).

Ranunculacea spontanea nelle regioni temperate, nei pascoli e boschi delle Alpi e dell'Appennino: predilige i luoghi umidi. È perenne e può raggiungere 1 m di altezza. Ha foglie palmate di color verde chiaro; fiori a grappolo di color azzurro cupo, a guisa di elmo. Fioritura luglio-agosto. Moltiplicazione per seme o per tuberi. Si usano le radici (tuberi) dell'anno, dopo essiccamento al sole e successiva stagionatura (8-10 giorni) e le foglie. Tempo balsamico: foglie in giugno, radici in autunno. Se ne fanno estratti e tinture. Il principio attivo (l'*aconitina*), molto velenoso, è antidolorifico (nevralgie facciali, dolori reumatici, sciatica, ecc.). Le foglie contengono circa il 0,20 % di veleno; si raccolgono col picciolo e si essicano in genere per una giornata a pieno sole, distese in strato sottile. Stagionatura per 6-8 giorni in locali ventilati, asciutti, ammassando ad un'altezza di cm 40-50. Successivamente si ricorre alla pressatura. Kg 100 di foglie fresche = 20-21 kg di secche. Kg 100 di radici fresche = kg 19 di secche. Produzione spontanea sufficiente al consumo.

Altea (*Althaea officinalis*, L.).

Malvacea vivace, spontanea nei terreni umidi e paludosi; fusto alto fino ad 1 m; foglie intere vellutate; fiori rosa chiaro; radice lunga, contorta e biancastra; fiorisce da maggio a settembre. Si usano in medicina radice, foglie e fiori. Terreno fresco, permeabile e ricco, arato in autunno e lavorato di nuovo in marzo-aprile. Si semina in vivaio e si pongono le piantine a dimora in aprile, distanziandole di 40 cm. Quando raggiungono 30-40 cm, si rinalzano al piede per far produrre in gran numero le radici che si sradicano in ott.-nov., svellendo tutto il cespo. Le radici tagliate, dopo lavatura ed essiccamento all'ombra, sono pronte per il commercio. 100 kg di fiori freschi = 16 kg di fiori secchi; 100 kg di foglie fresche = 20 kg di foglie secche.

Angelica (*Angelica Archangelica*, L.).

Ombrellifera vivace, spontanea in molti luoghi umidi e freschi, specialmente della media collina; alta oltre 1 m, con fusto eretto e fiori bianco-verdognoli (luglio-agosto). Gli steli sono impiegati nella confetteria; i semi danno un'essenza usata in medicina, in profumeria e nella preparazione di liquori. Molto coltivata in Francia ed in Boemia, meriterebbe maggior diffusione in Italia. Si moltiplica per seme in autunno o in primavera su letto-caldo. Vuole terreni ricchi e freschi. Tempo balsamico: primavera per gli steli, sett. per i frutti, autunno per le radici. 100 kg di radici fresche = 25 kg di radici secche.

Anice (*Pimpinella anisum*, L.).

Ombrellifera annua, originaria dell'Oriente, coltivata e talora spontanea. Fioritura in luglio-agosto. Terreno argilloso, fresco, ben ventilato, esposto a

mezzogiorno od a sud-est, soleggiato. Concimazione letamica abbondante effettuata durante i lavori di rinnovo ed integrata con i fertilizzanti minerali, specialmente perfosfato. Semina a spaglio in collina (12 kg per ha) a fine marzo-primi aprile, o preferibilmente in buchette (6-8 semi) distanti sulla fila cm 20 e 70 fra le file (circa 1 kg per ha). Il seme deve risultare leggermente coperto. Due sarchiature: al primo sviluppo e dopo la fioritura. Raccolta in agosto appena le piante sono divenute gialle sino quasi al colletto, estirpandole con tutte le radici. Riunite in fascetti, si pongono ad essiccare all'ombra in locale aereato. La separazione del seme viene fatta battendo le infiorescenze con verghe flessibili su tavole inclinate. Il seme completamente secco si conserva in recipienti di latta. Una buona coltivazione può dare da 6-10 q di seme per ha. Un buon prodotto non deve contenere più del 3 % di materie estranee. L'essenza (*anetolo*) vi si trova nella percentuale dell'1,5-6. Avversità: la tignola (*Depressaria depressella*), la peronospora (*Plasmopara nivea*), e il mal bianco (*Erysiphe Poligoni*). L'anice è in gran parte importato per l'estrazione dell'essenza, che si distilla dai semi e che ha largo impiego nella preparazione dei liquori; entra in molti preparati farmaceutici e specialità per toletta.

Arnica (*Arnica montana*, L.).

Composita vivace, spontanea in luoghi freschi, nei boschi e pascoli dell'Appennino e delle Alpi (da 800 a 1500 m). Radice rizomatosa; foglie ovali, lanceolate disposte a rosetta al pedale; fusto color verde chiaro, peloso in alto. Fiore giallo vivo. Il frutto è un achemio. Si usano fiori e radici; i fiori si raccolgono in luglio e si essiccano rapidamente al sole esposti in sottili strati su teli, le radici in sett., lasciandole essiccare in pien'aria, anche al sole. 100 kg di fiori freschi = 20 kg di f. secchi; 100 kg di radici fresche 32-34 kg di r. secche. Il principio attivo è l'*arnicina*, amara, revulsiva e stomatica. Si usa per tintura ed infusi. Produzione spontanea sufficiente al consumo.

Artemisia (*Artemisia vulgare*, L.).

Composita, vivace, aromatica, di sapore amaro, comunissima dal piano al monte, usata in farmacia e dall'ind. liquoristica nella preparazione degli amari. Foglie alterne verde-scuro sup., bianche nella pag. inf. Fiori (giugno sett.) in capolini giallo-verdastri e poi rossastri formanti una pannocchia piramidale fogliata. Il frutto è un achenio. Tempo balsamico: foglie in primavera; sommità fiorite in giugno-agosto; rizomi in autunno. Avversità: *Puccinia Absinthii*. *Cercospora ferruginea*. Le foglie si raccolgono senza picciolo e come le sommità fiorite e le radici si essiccano anche a pieno sole. 100 kg di foglie, sommità fiorite e radici fresche danno rispettivamente intorno a 24, 26, 30 kg di prodotto secco. La produzione spontanea è sufficiente al consumo.

Assenzio romano (*Artemisia absinthium*, L.).

Composita vivace, spontanea in molti luoghi dai 600 ai 1400 m. Fiorisce da luglio a sett.; foglie alterne, picciolate, coperte di una peluria sericea. Fiori

gialli riuniti a grappolo (luglio-sett.). Preferisce terreni di media consistenza leggeri, profondi e ben soleggiati. Si semina in semenzaio nell'ottobre dell'anno precedente alla messa a dimora, che s'inizia in primavera quando le piante sono alte circa 8 cm. Disposizione a quinconce (cm 33). Due o tre sarchiature. Durata 3-4 anni. Si raccolgono in genere al secondo anno le sommità fiorite, che si essicano sospese in fasci, in luogo aereato ed all'ombra. Rendimento: circa 30 q di materia secca per ha (2/5 di foglie e fiori e 3/5 di frammenti) al primo anno, 45 al secondo, produzione che va diminuendo al terzo e maggiormente negli anni successivi. Molto ricercato specialmente per l'essenza, usata in farmacia (vermifugo, tonico, stimolante) e nella preparazione del vermut e degli amari. Si usano anche l'A. gentile (*Artemisia pontica* L.) l'A. alpino (*A. vallesiaca* All.) e l'A. marittimo (*A. maritima* L.). L'essenza rappresenta 0,20-0,40 % del prodotto secco. La produzione spontanea è abbondante. Tempo balsamico; foglie prima della fioritura; sommità fiorite a fioritura appena iniziata. Essiccamento a pieno sole. 100 kg di foglie e di sommità fiorite danno rispettivamente intorno a 22 ed a 26 kg di prodotto secco.

Belladonna (*Atropa belladonna* L.).

Solanacea vivace, spontanea nei boschi specialmente montani e nelle siepi in quasi tutta Italia. Pianta erbacea con grossa radice, fusto ramificato con foglie alterne, molli, ovate; fiori grandi (maggio-sett.), violacei, striati di vene brune; frutti (bacche sferiche) a maturazione, di colore rosso-cupo quasi nerastro. L'intera pianta è molto velenosa. La forte richiesta rende conveniente la coltivazione. Esige terreno fresco e ricco, ben lavorato e liberato da erbe infestanti. Semenzaio in marzo per avere piantine nell'anno successivo, perchè il seme impiega molti mesi a germinare. Piantine a dimora distanziate di 50 cm. Esige ombra, per cui è preferibile coltivarla lungo filari a spalliere. Semina in buchette distanti 70-80 cm sulla fila e 0,80-1 tra le file. La pianta dura da 4-5 anni. Non ha bisogno di speciali cure; può dare due raccolti all'anno in foglie. Queste si distaccano ai primi di luglio e di sett. e si seccano all'ombra o, se in grande quantità, coll'essiccatoio. Resa media 7-8 q di foglie seche per ha al primo anno, 12-13 al secondo e terzo anno; al 4-5° anno si raccolgono anche le radici che contengono l'atropina e la iosciamina (0,3-1 % del totale). Si utilizzano in farmacia anche gli steli secchi, i frutti ed i semi. Proprietà: calmanti del sistema nervoso e muscolare, efficace contro la pertosse e nei postumi da encefalite letargica, ecc. Qualità commerciali: foglie non annerite ed accartocciate, con un massimo del 10 % di gambi; radici ben secche con non più del 10 % di base del fusto ed altre materie. Rapporto fra prodotto secco e foglie fresche : 1 : 5.

Borsa pastore (*Capsella Bursa-pastoris*, Medic.).

Crucifera annua frequente nei luoghi coltivati ed incolti dal mare alla zona alpina. Foglie radicali a rosetta; foglie cauline sessili; fiori (marzo-nov.) bian-

chi, piccoli a grappolo. Il frutto è una siliqua. Tempo balsamico: giugno-agosto. Proprietà emostatiche. È notevole l'impiego terapeutico.

Calamo (*Acorus calamus*, L.).

Aracea, vivace, frequente nei luoghi paludosi e lungo i canali e fossati. Si usa il rizoma serpeggiante, articolato, squamoso di odore fortemente aromatico. Fioritura estiva. Il frutto è una bacca. Tempo balsamico: da luglio a sett. Il rizoma, mondato dalle radichette, viene venduto fresco (entro 15 giorni dalla raccolta) agli stabilimenti specializzati. È usato largamente in medicina, in liquoreria e nell'industria dei profumi. Consigliabile la coltivazione in zone acquitrinose, lungo corsi d'acqua, ecc. Moltiplicazione per rizomi.

Camedrio (*Teucrium Chamaedrys*, L.).

Labiata vivace, frequente nei pascoli, nelle boscaglie asciutte, sui cigli dei campi, ecc. dal mare alla zona montana. Foglie opposte ovato-lanceolate, fiori (maggio-agosto) porporini, riuniti a 2-3 all'ascella delle foglie superiori. Il frutto è un achenio, bruno, ovale. Tempo balsamico: maggio-luglio. Proprietà: aperitivo, stomatico, leggermente febbrifugo. Largamente usato in liquoreria e nella medicina popolare.

Camomilla (*Anthemis nobilis*, L.; *Matricaria Chamomilla*, L.).

Due specie: la c. nobile o romana (*Anthemis nobilis*) e la c. comune (*Matricaria Chamomilla*). *Composite*. La prima è spontanea nel centro e nel mezzogiorno d'Italia; ha foglie incise profondamente ed odorose; fiori (giugno-agosto) in grandi capolini a dischi gialli e linguette bianche. Si raccoglie per adoperarne i fiori largamente impiegati per infusi (proprietà toniche, antispasmodiche). Analogo uso ha la camomilla comune, ma con effetti più pronti e più regolari. Si preferisce coltivare la varietà a fiori doppi più ricca di essenza. Richiede terreno ricco, leggero e fresco; si moltiplica per divisione dei cespi, essendo la varietà a fiori doppi quasi sempre sterile. La prima fioritura, che dà prodotto migliore, comincia a giugno e dura fino a sett. nel 2° anno. I fiori si raccolgono prima che siano sbocciati (giugno) e si essiccano all'ombra in locali aereati od anche al sole sulle aie di mattoni (una giornata). Il prodotto è molto ricercato per l'esportazione; nei terreni più adatti, può raggiungere anche i 10 q per ha. La camomilla romana non viene coltivata perchè spontanea e diffusa dappertutto; basta disciplinarne la raccolta. Si raccolgono i fiori senza gambo. 100 kg di fiori freschi rendono 30-35 kg di fiori secchi.

Centaurea minore (*Erythraea Centaurium*, Pers.).

Genzianacea annua frequente nelle stoppie, brughiere e luoghi erbosi dal mare alla zona montana. Foglie a rosetta, fiori (maggio-sett.) rossi riuniti in corimbo terminale. Il frutto è una capsula bivalve. Parti usate: la pianta intera fiorita comprese le radici. Essiccamento al sole ed anche all'ombra; stagionatura per 10-12 giorni in masse di 50 cm di spessore. 100 kg di piante verdi

danno kg 25-28 di prodotto secco. Tempo balsamico: luglio-agosto. Proprietà: amara, tonica, digestiva, febbrifuga, aromatica. È largamente impiegata in liquoreria (Fernet) e nella produzione del Vermut.

Cicuta maggiore (*Contum maculatum*, L.).

Ombrellifera biennale frequente nei luoghi ombrosi ed umidi dal mare alla zona submontana. Foglie inferiori ampie dentate con lungo picciolo e larga guaina; foglie superiori più piccole. Fiori (aprile-luglio) bianchi, piccoli, riuniti in ombrelle composte. Il frutto è un diachenio ovale. Fortemente velenosa. Caratteristico è l'odore fetido che emana dall'intera pianta. Si usano foglie e frutti per calmare dolori, contro gli spasimi delle vie respiratorie, ecc. Tempo balsamico: foglie in maggio-giugno; frutti a maturazione. Essiccamento al sole o meglio, per le foglie, all'ombra disponendo il prodotto in sottili strati. 100 kg di foglie secche danno 18-20 kg di prodotto secco. La produzione spontanea è sufficiente al consumo.

Colchico (*Colchicum autumnale*, L.).

Liliacea vivace, spontanea nei prati umidi e freschi delle Alpi e degli Appennini, nella zona submontana dai 600 ai 1200 m. Pianta infesta nei prati. Fiorisce in autunno. Si riproduce per bulbilli. Ha fiori grandi a calice; foglie lanceolate, acute, di color verde cupo lucente; frutto capsulare composto di 3 settori con semi bruni, piccoli, amari, sferoidali molto velenosi. Si raccolgono in giugno e luglio e si seccano all'ombra. I bulbo-tuberi si estirpano in autunno e primavera; si seccano all'ombra o in luogo caldo e asciutto. Si usano semi e bulbo-tuberi per la *colchicina* (0,45 % nei primi; 0,30 nei secondi) molto velenosa. È impiegato contro la gotta e l'artrite; in veterinaria come diuretico. La produzione spontanea è sufficiente al consumo.

Capelvenere (*Adiantum Capillus Veneris*, L.).

Polipodiacea vivace, comune sulle rupi umide, nelle grotte e nei pozzi, dal mare alla zona submontana. Rizoma strisciante, ramoso, bruno. Largamente usato nella medicina popolare per le proprietà emollienti, espettoranti, ecc. Principi attivi: acido gallico, tannini, sostanze amare e piccole quantità di olio essenziale. Si usano preferibilmente le foglie. Tempo balsamico: giugno-nov.

Coda cavallina (*Equisetum arvense*, L.).

Equisetacea vivace, comune nei luoghi umidi dal mare alla zona subalpina. Presenta fusti fertili in primavera e f. sterili in estate, alti anche oltre 1 m. Sol tanto quest'ultimi hanno largo impiego terapeutico per proprietà emostatiche e diuretiche (tannini, acido equisetico, equisetina, resine, ecc.). Tempo balsamico: giugno-agosto. Si raccoglie la pianta intera e si insacca alla rinfusa. Essiccamento al sole, stagionatura al coperto per 3-4 giorni. 100 kg di fresco = 45 kg di secco.

Comino romano (*Cuminum Cyminum*, L.).

Ombrellifera annua. Foglie alterne, fiori (giugno) bianchi o leggermente porporini in ombrelle terminali. Il frutto è un diachenio oblungo, di sapore aromatico. È coltivata in Sicilia ed a Malta. Si potrebbe coltivare vantaggiosamente anche in Libia. Terreni soffici, soleggiati, argilloso-calcarei con buon scheletro, difesi dai venti del Nord. Semina in semenzaio (10 kg per ha) nel sett. Si trapianta in primavera su terreno preparato dall'inverno. Sarchiature e diradamento delle piante in modo che risultino a 15-20 cm, quando hanno raggiunto lo sviluppo di circa 20 cm. Raccolta graduale in luglio-agosto. Essiccamento graduale al sole delle ombrelle. 8-10 q di frutti per ha, che pesano 40-50 kg all'hl. S'impiegano i semi nella preparazione del Kummel e come condimento.

Coriandolo (*Coriandrum sativum*, L.).

Ombrellifera spontanea in Africa, inselvaticata in Europa. Annuale nei climi meridionali e biennale altrove. Fiori bianchi (maggio-giugno) ad ombrella. Il frutto è un diachenio globoso, aromatico allo stato secco. Si coltiva in terreni caldi sabbiosi, seminandola in marzo, a righe (30-40 cm) ed anche a spaglio. Quando le piante raggiungono i 25-30 cm, si diradano in modo che risultino a 15-20 cm. Sarchiature. In luglio-agosto maturano i frutti che si essicano all'aria ed al sole. Prodotto: circa 10 q per ha di frutto secco. Consigliabile la coltivazione perchè si importa quasi tutto il nostro fabbisogno dalla Francia. Viene usato poco in farmacia; molto come condimento e nella preparazione di liquori. L'essenza distillata serve in profumeria e per molti preparati cosmetici.

Crescione o Nasturzio acquatico (*Nasturtium officinale*, R. Br.).

Crucifera vivace, frequente lungo i corsi d'acqua. Foglie pennate, fiori (aprile-giugno) ermafroditi bianchi disposti a grappolo. Il frutto è una siliqua arquata con semi bruni. Si usa la pianta intera: antiscorbutica, depurativa, diuretica e detersiva. Vuole terre fresche, irrigate, ricche, non molto calcari, nè acide. Si coltiva in fosse larghe da 2 a 4 m, profonde da 40-60 cm, scavate a 1 m di distanza, aventi la pendenza dell'1 %, necessaria e sufficiente per il lento defluire dell'acqua di irrigazione che, nello spessore di 5 (estate) o 8 cm (inverno) occorre permanentemente alla coltura. Acqua fresca, limpida, non acida, nè troppo carica di sali calcarei. Si semina o si interrano i piedi con la fossa al secco. Nella grande coltura si producono le piantine in semenzaio e si trapiantano in file a 10 cm, disponendole inclinate nel senso contrario alla direzione dell'acqua, così che il raddrizzamento, durante la fase di irradicamento, viene effettuato dall'acqua stessa. Dopo 5-7 giorni si somministrano letame e concimi minerali e si erpica. Si effettuano vari tagli non rasenti. Conviene rinnovare ogni anno la coltura. Il maggior nemico è l'altica (*Phyllotreta nemorum*). Si combatte elevando per qualche ora lo spessore dell'acqua, così da sommergere le piante. Raccolta degli insetti con la rete.

Digitale (*Digitalis purpurea*, L.).

Scrophulariacea biennale, spontanea in più luoghi in Italia e nelle isole (specialmente Sardegna); preferisce i terreni sabbiosi, ricchi di humus. Foglie alterne grandi, verdi di sopra, spesso biancastre di sotto, ovali a margine un po' ondulato. Fiori purpurei (maggio-luglio). Semina in semenzaio. Fioritura nel giugno del 2° anno. Raccolta sulle piante nel 2° anno prima della fioritura scegliendo le foglie più belle. Data la grande importanza di questa droga medicinale (tonica del cuore, diuretica, velenosa) se ne è fatta una grande incetta che ha reso rara la pianta allo stato spontaneo. Assai conveniente la coltivazione, anche a scopo ornamentale. Semenzaio in autunno, avendo cura di mescolare con 4 parti di sabbia il seme, estremamente piccolo (1 kg per ha), per poterlo distribuire uniformemente. Le piante si trapiantano nell'aprile successivo in solchi distanti 70 cm (30 cm lungo la fila). Occorrono leggere sarciature ed inaffiamenti in principio per ottenere una buona resa in fogliame. Si adatta anche a terre poco fertili; i più elevati rendimenti nei terreni freschi, profondi e concimati. Richiede luoghi bene esposti e abbastanza soleggiate. La resa in foglie secche nelle coltivazioni italiane è buona, con una media di 7-8 q per ha di foglie di prima scelta e 1-1,5 di fiori. Da aggiungere le foglie di qualità inferiore, gli steli, i semi, ecc. La digitale gialla (*Digitalis lutea* L.) è da qualche tempo ricercata in sostituzione ed a completamento della *D. purpurea*, pur contenendo una minore quantità di glucoside (*digitossina*). È erba spontanea molto diffusa. Essiccamento al sole in strato sottile, stagionatura per 5-6 giorni e successiva cernita per formare tre categorie di prodotto: «foglie stese» perfette per colore e forma, essiccate all'ombra; foglie intere verdi e «foglie in sorte» le restanti. 100 kg di foglie fresche danno 18 kg di pr. secco.

Dulcamara (*Solanum Dulcamara*, L.).

Solanacea vivace, molto comune, coltivata per la *solanina* e *dulcamarina* contenuta nella corteccia ed a scopo ornamentale. Rampicante, steli (in commercio «stipiti») sarmentosi, ramificati; foglie ovali, fiori a grappoli violetti o bianchi; il frutto è una bacca rossa. Si moltiplica per divisione di cespi da raccogliere in autunno, per propaggine o per seme (profondità di semina cm 2). Gli steli si raccolgono in autunno avanzato ed oltre e si vendono in fasci non imballati. È depurativa, diaforetica, narcotica.

Farfara (*Tussilago farfara*, L.).

Composita vivace, rizomatosa, comune nei luoghi umidi argillosi dal mare alla zona montana. Capolino florale giallo (genn.-aprile), foglie normali che compaiono molto tempo dopo i fiori, picciolate, cuoriformi, denticolate, bianco cotonose nella pagina inferiore. Il frutto è un achenio. Tempo balsamico: fiori in primavera, foglie in maggio-giugno. Largo impiego nella medicina

popolare e in terapia per le proprietà pettorali, sedative, espettoranti. Raccolta dei fiori in boccio e delle foglie senza picciolo. Essiccamento al sole o all'ombra; per i fiori stagionatura: 8-10 giorni in strato di 20 cm, per le foglie: 3-4 in strato di 50 cm, rimuovendole giornalmente. 100 kg di fresco = 20 kg di fiori secchi e 25 di foglie secche.

Felce maschio (*Polystichum Filis-mas*, Roth.).

Polipodiacea vivace, rizomatosa, frequente nei luoghi boscosi freschi della zona collinare e submontana. Il rizoma, largamente usato in terapia per le sue proprietà tenifughe, si raccoglie in autunno-inverno. Per il commercio si liberano i rizomi dalle foglie, radichette e scaglie. Conservazione in luoghi asciutti, ventilati, in ammasso dello spessore di 50-60 cm. Produz. spont. sufficiente.

Fumaria (*Fumaria officinalis*, L.).

Papaveracea annua comune nei luoghi coltivati, tra le macerie, fra le siepi. Fiori (febr.-sett.) roseo-porporini in grappoli terminali od opposti alle foglie. Il frutto è un achenio. Ha notevole importanza in terapia perchè depurativa, tonica, sedativa, ipotensiva. Tempo balsamico: maggio-luglio. Si raccoglie la pianta intera fiorita, essiccamento all'ombra al coperto in strato sottile. Stagionatura: 5-6 giorni in ammassi spessi 30-40 cm da rinnovare due volte al giorno. 100 kg di fresco = 20 kg di prodotto secco.

Genziana maggiore (*Gentiana lutea*, L.).

Genzianacea vivace a fusto eretto, alto m 1-1,50; foglie opposte verde intenso con nervature marcate, le basilari picciolate, le cauline sottili; fiori (estate) in fascetti all'ascella delle foglie superiori, di color giallo dorato. Grosso rizoma ramoso, con numerose radici, di odore aromatico speciale e sapore prima dolciastro, poi amarissimo. I rizomi, con le radici, molto ricercati, stimolano l'appetito e sono digestive e febbrifughe. Trovano largo impiego in liquoreria (amari). La coltivazione deve svolgersi in ambiente analogo a quello della pianta spontanea, in terreni di alta collina o montagna, specialmente in pendio. Semina, dopo buona lavorazione del terreno, direttamente in buche distanti 30 cm, diradando poi le piante; oppure si fa il semenzaio al riparo dal sole e si trapianta a tempo opportuno; più comunemente si propaga per radice. Occorrono scerbature, terriccio preferibilmente vegetale ricco di humus, ma senza concimazione letamica. La pianta, ben attecchita, diventa perenne e la raccolta del rizoma e delle radici si può fare alla fine del 2° anno. Si consiglia la vendita del prodotto fresco (radice pulita, priva di terriccio recisa al colletto, non lavata).

Anche usata la genzianella (*Gentiana acaulis*, L.) vivace, a fiori azzurri (maggio-luglio). Per l'industria dei liquori si raccolgono anche col nome di genzianella, la *G. campestris* L. e la *G. cruciata* L. delle quali si utilizza l'intera pianta.

Giusquiamo (*Hyoscyamus niger*, L.).

Solanacea annua e biennale di odore fetido, fortemente velenosa, spontanea nei luoghi aridi, vicino alle case, lungo le strade e presso le macerie. Ha foglie alterne, sessili, vellutate; fiori (maggio-luglio) giallo-pallidi venati di violetto o di nero; il frutto è una capsula. La raccolta delle foglie si può fare al 2° anno. Data la spesa, la grande richiesta e per avere maggiore costanza nel contenuto in principi attivi, conviene coltivare la pianta (all'incirca come la belladonna) seminando in vivaio (sett.-ott.) e trapiantando in aprile su file distanti 80 cm ed a 40 cm sulle file (10-14 kg di seme per ha). Buoni risultati in terreni piuttosto magri e sabbiosi. Nelle colture sperimentali: 15-18 q di foglia secca per ha. I derivati del giusquiamo (*gusquiamina*, *atropina*, ecc.) hanno proprietà narcotiche. Tempo balsamico: foglie e piante in maggio-giugno; alla fioritura, semi in luglio-sett. Essiccamento al sole delle capsule per poi tritarle battendole; essiccamento rapido delle foglie al sole o meglio artificialmente, seguito da lunga stagionatura (10-15 giorni) in ambienti ventilati. 100 kg di piante fresche danno 20 kg di prodotto secco.

Issopo (*Hyssopus officinalis*, L.).

Labiata vivace, cespugliosa, spontanea in luoghi rocciosi, aridi, montani. Foglie glabre o pubescenti, sessili, lineari con foglioline ascellari. Fiori (luglio-sett.) azzurri a glomeruli; frutto con 4 acheni oblungi. Aromatico, espettorante, carminativo. Si utilizzano foglie e fiori, contenenti tannino ed olio essenziale. Moltiplicazione in semenzaio a primavera per frapianto in autunno. Preferisce terre leggere. Semina a righe, distanti 80 cm (fra pianta e pianta 40 cm). Zappature e scerbature. Due tagli, usando il falciolo, a giugno e sett. Produzione: 50 q per ha di piante secche. Essiccamento delle foglie al sole e delle sommità fiorite in locali coperti bene esposti. Rispetto al prodotto fresco, quello secco sta nel rapporto di 1 : 4.

Lavanda (*Lavandula officinalis* Chaix, *L. latifolia* Vill., ecc.).

Labiata spontanea nelle zone di montagna (800-1200 m), nei terreni aridi, sassosi, esposti a mezzogiorno e nelle valli alpine. Cespugliosa perenne, a radice fibrosa, con rami eretti, legnosi e foglie senza picciolo; porta rametti fiorali all'ascella delle foglie; fiori irregolari, a spiga compatta, di colore violetto od azzurrastrati. Specie più importanti: a) *L. vera* (*L. officinalis* Chaix) conosciuta nelle tre var. *fragrans*, *delphinensis* e *dei Pirenei*. Le prime due forniscono le migliori essenze per finezza e soavità di profumo e rappresentano il 70 % del prodotto commerciato. b) *L. spigo* (*L. latifolia* Vill.) molto diffusa in Francia, più sensibile della precedente al freddo, produce essenza forte adoperata per profumare i saponi. Il cosiddetto «lavandin» (Francia) o lavanda grassa, bastarda, è un ibrido di questa specie caratterizzato da una produzione molto abbondante, ma di qualità scadente. c) *L. Stoechas* (*L. Stoechas* L.) spontanea nelle brughiere e nei boschi di pini della regione mediterranea. L'es-

senza ha scarso pregio. d) *L. dentata* (*L. dentata* L.) volgarmente chiamata spigonardo, ha solo interesse ornamentale. Si usano le sommità fiorite da cui si ricava per distillazione la essenza (dal 0,20 all'1 %) usata molto in medicina e in profumeria. Si coltiva in Italia nelle provincie di Imperia, Cuneo, Torino. Non ha particolari esigenze di terreno, ma preferisce quelli ricchi, freschi, bene esposti, assolati. Altitudine più favorevole: 300-1000 m. Si propaga per seme (1 litro = g 600; 1 kg contiene circa 950.000 semi) per rametto radicato, per margotta e per talea erbacea (da preferire specialmente nei nuovi impianti). 10.000 piante occorrenti per 1 ha di lavandeto; si producono in m² 700 di vivaio, nel quale vengono trapiantate a marzo le piantine provenienti dal barbatellaio (600 talee per m²). Le talee si raccolgono in sett., cimando a mano i giovani germogli per la lunghezza di 5-6 cm. Per 1 ha occorrono circa 20.000 talee (m² 35) tenuto conto normalmente del 50 % di fallanze. Il barbatellaio deve essere composto per 8-10 cm di pura sabbia, non concimata, diviso in aiuole larghe 1 m. Esige terreno ben concimato; disposizione a solchi distanti da m 1 a 1,10 (0,50-0,70 fra pianta e pianta) profondi 15-20 cm. Durante la piantagione si distribuisce il letame nella misura di 2-3 kg per buchetta da scavare nel solco. Si copre il letame con un leggero strato di terra e quindi si colloca la piantina che deve risultare nel fondo del solco. Al 1° anno d'impianto, nel sett., si provvede al *cespugliamento* artificiale, consistente nella sistemazione a raggera delle ramificazioni assurgenti, sotterrando e incalzando al centro con terra leggermente compressa. Si procede in primavera alla zappatura e al livellamento del terreno. Fondamentale è la lotta contro le malerbe. Per mantenere produttivo il lavandeto per 10-12 anni occorrono concimazioni azotate annuali (solfato ammonico, calciocianamide). Raccolta dalla fine di luglio, per 30-40 giorni, quando i fiori situati nella parte mediana della spiga sono completamente aperti. Effettuare il taglio delle spighe limitando lo stelo allo stretto necessario per la raccolta, cioè a circa 10-15 cm, corrispondenti al pugno del raccogliitore. Operare al mattino e alla sera per non causare, raccogliendo nelle ore calde, una minore resa. La raccolta in Italia si inizia verso la metà di luglio e dura 30-40 giorni. La produzione oscilla da 20 a 50 q di fiori per ha, il minimo al 2° e al 10°-12° anno, il massimo al 5°-6°-7° (Liguria). In Piemonte e in Calabria le produzioni sono in genere inferiori. Kg 100 di fiori di *L. fragrans* e di *L. latifolia* danno rispettivamente intorno a 0,600-0,800 di essenza. Questa si presenta in genere di color verdolino o ambrata. Ne è costituente principale l'acetato di linalile.

Liquirizia (*Glycyrrhiza glabra*, L.).

Leguminosa vivace, spontanea specialmente nell'Italia merid. e in Sicilia. Cespugliosa, foglie composte paripennate, fiorellini violacei in piccoli grappoli ascellari. Radice profonda, cilindrica, legnosa, gialla esteriormente, bruna nell'interno e di sapore dolciastro. Non è conveniente la raccolta delle piante spontanee. Consigliabile la coltivazione. In Calabria e Sicilia viene consociata

al frumento, alla sulla, alla lupinella ed alle viti. Preferisce terreno argilloso-siliceo anche calcareo, esposto a mezzogiorno od a levante. Si propaga per pezzi della stessa radice, quasi mai per seme. Si scelgono radici a tre nodi dell'ultimo raccolto, conservate in sabbia, e si piantano orizzontali a 20-30 cm di profondità, 2 a 2, a 30-40 cm in solchi distanti 70-80 cm. Lavorazione del terreno profonda (40-50 cm). Alla fine del 1° anno le piantine avranno raggiunto 50-60 cm; prima dell'inverno si potano. Il raccolto potrebbe farsi alla fine del 3° anno, ma è conveniente aspettare al 4° in autunno alla caduta delle foglie. Operai esperti con una zappa o un bidente, estrarrebbero le radici, le tagliano in pezzi eguali e le puliscono. Durante la raccolta si possono subito ripiantare le nuove radici e continuare così indefinitamente l'impianto, non trascurando la concimazione organica e minerale. Un ha di liquirizia può dare q 120-140 di buon prodotto. È una coltura da estendere in Italia nelle zone costiere e specialmente nelle colline argillose del litorale adriatico. Proprietà terapeutiche edulcoranti, espettoranti, emollienti, ecc.

Maggiorana (*Origanum Majorana*, L.).

Labiata vivace, comune negli orti e lungo le siepi. Coltivata per ricavarne la nota essenza e per i suoi larghi impieghi in liquoreria e in terapia (febbri-fuga, diuretica, carminativa). Foglie ovali, fiori (estate) in spighe, rosei o bianchi, frutto a 4 acheni. Si utilizzano i fiori: raccolta in luglio-agosto. È antispasmodica, stimolante, anticatarrale. Semina in semenzaio a marzo; in estate si sfrondano e si tagliano gli steli secondari per favorire lo sviluppo di quelli principali. Trapianto nella primavera successiva su file distanti 40 cm (le piante sulla fila a 25 cm). Si semina anche direttamente in piena terra e si moltiplica anche per talea. Preferisce terreni sciolti, asciutti, soleggiati. Concimazione completa, ma moderata.

Malva (*Malva silvestris*, L.).

Malvacea comune nei luoghi erbosi, lungo le strade, ecc., dal mare alla zona montana. Si coltiva la *M. rotundifolia* a grandi foglie, steli lunghi da 30-50 cm, fiori (maggio-agosto) in fascetti ascellari lilla o bianchi. Frequenti la *M. nicaensis* All. e la *M. parvifolia* L. ambedue usate come le precedenti. Il frutto (poliachenio) è formato da cocche gialle e liscie. Si utilizzano foglie e fiori che hanno le ben note virtù emollienti. Moltiplicazione per semi in autunno o primavera in semenzaio o direttamente sul campo. La coltura dura da 1 a 2 anni. Chiede terreno ricco, fresco, piuttosto sciolto. Trapianto a righe distanti circa 1 m (sulla fila 80 cm). Concimazioni azotate, rincalzatura, scerbatura. Raccolta da giugno a tutto luglio: le foglie si raccolgono senza picciolo; i fiori si asportano aperti ed ancora in boccio. Da ogni pianta circa 150 g di fiori ed altrettanto di foglie. Produzione per ha: 30-40 q di fiori e foglie. Per la riproduzione si prendono i semi provenienti dai fiori più grandi, allo scopo di evitare facili degenerazioni. Essiccazione al sole delle foglie in

strato sottile sull'aia, al coperto dei fiori; stagionatura in 4-5 giorni. 100 kg di fiori e foglie fresche = 22 kg di prodotto secco.

Melissa (*Melissa officinalis*, L.).

Labiata vivace, a fiori (estate) rosei o bianco-rosei. Per i suoi larghi usi in medicina (stomatica, digestiva), in profumeria, nella fabbricazione dei liquori (Arquebuse), ecc., merita più larga coltivazione. Preferisce terreno fresco, leggero, piuttosto ombroso. Si propaga per seme, meglio, per divisione di cespi. Piantamento a file distanti 50-60 cm ed a 30 cm sulle file. Una piantagione può durare anche 10 anni, facendo 2 tagli all'anno dopo il 2° anno. Tempo balsamico: le foglie dalla seconda metà di aprile a maggio; la pianta dalla fine di luglio sino a fioritura completa. Si possono avere in media fino 200 q di erba fresca per ha. Se si deve distillare, va usata quando è fresca. Per la raccolta occorre personale pratico. Evitare la mescolanza con la *M. officinalis*, var. *romana* di nessun valore. Durante l'essiccamento si ha facile deprezzamento per annerimento. In attesa dell'esposizione al sole si eseguano abbondanti bagnature giornaliere. È sufficiente in genere una giornata di sole dal mattino presto, stendendo le piante in strati sottili. Essiccamento anche all'ombra senza rimuovere. 100 kg di piante fresche = 24-26 kg di prodotto secco. La produzione spontanea è abbondante.

Menta (*Mentha piperita*, L.).

Labiata diffusamente coltivata negli orti, nei giardini e in pieno campo in molti luoghi dell'alta Italia. È pianta erbacea, vivace, stolonifera, con fusto tetragono, qualche volta verde e talvolta rosso-bruno, donde la distinzione di menta bianca e menta nera. Le foglie sono opposte, ovali, acute, seghettate; i fiori (giugno-sett.) sono al termine dei rami in lunghe spighe; il frutto è un piccolo achenio. Da tutta la pianta, specialmente se stropicciata fra le dita, emana un acuto odore caratteristico. La coltivazione è estesa in Piemonte e nel Veneto. La menta piperita è probabilmente un ibrido della *M. aquatica* L. e della *M. viridis* L. dal quale sarebbero derivate numerose varietà coltivate. Fra le spontanee comuni in tutta Italia: *M. pulegium* L., *M. silvestris* L., *M. viridis* L., *M. rotundifolia* L., ecc. La mescolanza delle ultime tre si chiama in commercio *mentastro* ed ha scarso valore.

La menta emette numerosi stoloni che moltiplicano ed estendono spontaneamente la pianta, molto rustica. Per avere maggior rendimento di essenza, non deve coltivarsi in climi troppo freddi o troppo caldi; vuole un terreno sciolto, asciutto, profondo e ricco quasi come una coltura ortiva. Può tenersi in coltura specializzata oppure entrare in rotazione come sarchiata. La propagazione si fa con le piantine ricavate dagli stoloni dell'anno precedente; si dividono i cespi mentre il terreno è ancora fresco; si riuniscono in mazzetti che si lasciano interrati fino al momento del piantamento, collocandoli a dimora verso la fine di aprile. Raccolto in agosto o ai primi di sett., quando le piante

sono in piena fioritura; si falcia l'intera pianta rasente terra, dopo scomparsa la rugiada, trasportando subito l'erba, prima che fermenti o si alteri, alle distillerie. Il prodotto, in media per ha, è di 160-180 q che può salire a 250 nei buoni terreni, specie se irrigabili. È coltura di buon reddito, da incoraggiare. La produzione italiana di olio essenziale di m. piperita si aggira sui 20.000 kg.

Ortica (*Urtica urens*, L. e *U. dioica*, L.).

Urticaceae, vivace, coperta di peli urticanti, comune lungo i fossi, negli incolti, fra le macerie, nei luoghi ombrosi, umidi. *U. dioica*: foglie opposte lanceolate o ovali, fiori (maggio-luglio) verdastri, dioici, riuniti in spighe all'ascella delle foglie. Il frutto è un achenio. *U. urens*: caratteri analoghi, fiori (nov.-aprile) bisessuali. Proprietà terapeutiche: revulsiva, antireumatica per via esterna, emostatica. Noto l'estrazione dalle foglie della clorofilla e la produzione di fibra tessile. Raccolta delle foglie in primavera e taglio alla base della pianta in giugno-luglio. Pronta essiccazione al sole delle foglie (1 giorno) e della pianta (2 giorni); stagionatura (2 giorni) in ammasso di 30 cm, rimuovendolo una o due volte al giorno. 100 kg di prodotto fresco (foglie e piante) = 20-22 kg di prodotto secco.

Papavero sonnifero (*Papaver somniferum*, L.).

Papaveraceae annuale della flora asiatica, a radice fittonante; fusto diritto azzurro chiaro; foglie alterne senza picciolo, lanceolate, ellittiche; fiori (giugno-luglio) bianchi, rosei, gialli con 4 petali in croce; frutto a capsula grossa con semi piccoli bianchi, grigi, violacei, nerastri. Si incidono le capsule per ricavare il lattice coagulato (*oppio*) contenente numerosi alcaloidi (morfina, codeina, papaverina, narcotina, ecc.). Dai semi si estrae olio. Nei climi temperati si semina in autunno su terreno profondo e fresco di medio impasto, non umido, a righe distanti 45-50 cm. Si ricopre con la rullatura. Le piantine si diradano, lasciandone una ogni 25 cm. A febbraio si fa una concimazione completa, quindi si erpica e si spiana. Si sarchia e si zappa due volte. Si sviluppano le capsule, si piegano gli steli a metà perchè si rafforzino. Essiccamento all'ombra. La produzione è di circa 20.000 capsule per ha da cui si ricavano 12-20 kg di oppio.

Piretro di Dalmazia (*Chrysanthemum cinerariaefolium*, Vis.).

Composita vivace, spontanea nelle regioni collinari montane in terreni calcarati, sassosi, aridi di tutta la costa dalmata e nelle isole. I fiori (primavera), polverizzati, danno un insetticida efficace, del quale si fa largo commercio e grande uso col nome di polvere di piretro, razzia, crisantemo selvaggio, ecc. Ha proprietà antielmintiche. Foglie inferiori profondamente lobate, un po' carnose e vellutate; fiori in capolini, bianchi alla periferia e gialli al centro. Il frutto è un achenio. La raccolta della pianta spontanea è meno conveniente della coltivazione che è facile ed estesa (Germania, Francia, Spagna, Austra-

lia e soprattutto in Dalmazia, Albania e Bosnia). Semenzaio in primavera; nel marzo dell'anno dopo si pongono le piantine a dimora, in file distanti 30 cm e 40 fra pianta e pianta. Oppure semenzaio in sett. e trapianto nella primavera successiva. Asportare le piante infestanti ed eseguire qualche zappatura. Fiorisce fin dal 1° anno, ma è meglio attendere il 2°, che dà fioritura molto più abbondante. La raccolta si fa a mano, scegliendo preferibilmente i fiori non del tutto aperti, che vengono essiccati all'ombra in luogo aereato ed al coperto. Un ha può dare, al 2° anno, q 4 di fiori e 12 di steli che vengono anch'essi utilizzati. Durata della coltura: 6-8 anni. In Italia il p. è poco coltivato, mentre numerose esperienze chiaramente hanno dimostrato che la coltura sarebbe possibile, specialmente nelle regioni centro-meridionali.

Salvia sclarea (*Salvia sclarea*, L.).

Labiata perenne, robusta, con fusto ramificato, tetragono, peloso; foglie grandi, picciolate, ottuse, ruvide, quasi rugose, col margine irregolarmente dentato, coperto di peli fini e biancastri; infiorescenza lunga e spighe accompagnate da brattee grandi, biancastre, alle estremità rosee o violacee. Fiori biancastri o violacei con corolla bilabiata. Il frutto è una piccola capsula con semi piccolissimi. Tutta la pianta, ma specialmente l'infiorescenza, emana un profumo forte ed acuto. È spontanea, ma conviene la coltivazione. Molto ricercate le sommità fiorite, che servono per estrarne essenze, profumo e soprattutto per farne estratti per aromatizzare liquori o vini fini. L'essenza prende il nome di *olio di ambra grigio* ed è largamente adoperata in profumeria. Coltivazione in terreni leggeri, profondi e freschi ed anche irrigabili. Si può far seguire, in rotazione, ad una pianta sarchiata, se in pieno campo, oppure, in piccole piantagioni orticole; segue o precede qualunque coltura. Semina, di regola, in semenzaio, trapiantando in maggio o giugno le piantine migliori a distanza di circa 40 cm (non meno di 30.000 piante per ha). Non soffre molto per la siccità, ma se questa si prolunga, è necessaria un'irrigazione. Teme la eccessiva umidità. Si raccolgono le sommità fiorite, con tempo asciutto e si essiccano all'ombra. Gli steli e le foglie si essiccano soprattutto per aromatizzare vini e liquori. Il prodotto per ha è variabile: fino a 50-60 q di sommità fiorite, oltre il ricavato delle foglie e degli steli. Una coltura può dare prodotto fino a 5 anni.

Stramonio (*Datura stramonium*, L.).

Solanacea annuale, spontanea in quasi tutto il mondo, viene coltivata come pianta medicinale ed ornamentale. La raccolta della pianta spontanea è molto costosa. In commercio si richiedono piante con foglie molto grandi e regolari per la confezione di sigarette medicinali, specialmente antiasmatiche. Fiori con corolla bianca a forma di grande imbuto diviso in 5 lobi acuminati. Il frutto è una capsula grossa, spinosa, assai velenosa, donde il nome di *noce del diavolo*. L'intera pianta emana odore disgustoso. In Inghilterra e Francia è

coltivata largamente; poco in Italia. Può entrare in rotazione come pianta da rinnovo. Preferisce terreni ricchi di calce, profondi e ben esposti. Semina diretta, su terreno ben lavorato, in solchi poco profondi, distanti 60 cm. Dopo 20-30 giorni si procede al diradamento, lasciando le migliori piante a 35 cm di distanza. Qualche sarchiatura e, nei paesi dove piove poco, qualche irrigazione bastano a far raddoppiare il prodotto. Quando la pianta è in perfetta fioritura (luglio-agosto), si raccolgono le foglie più grandi, di prima scelta, che vanno essiccate e confezionate nello stesso modo praticato per il tabacco (v.). Se si vuole utilizzare tutta la pianta, quel che resta si taglia appena i frutti accennano a maturare e si fa essiccare all'ombra: se invece si vuol raccogliere il seme (sett.) si lasciano in posto molte piante, raccogliendo i frutti man mano che maturano. Fra prodotto secco e fresco di foglie il rapporto = 1 : 6 in primavera; = 1 : 4 in estate. La coltivazione è consigliabile giacchè la maggior parte dello stramonio e dei suoi principii attivi chimicamente preparati, viene fornita per notevoli quantità dall'estero.

Tanaceto (*Chrysanthemum vulgare*, Bernh.).

Composita vivace spontanea nelle boscaglie umide, nei luoghi incolti freschi dal mare alla zona montana di tutta Italia. Coltivata per ornamento. Fiori gialli (luglio-agosto) in capolini, riuniti in corimbi terminali. Il frutto è un achenio. Proprietà terapeutiche antielmintiche, carminative, stomatiche, narcotiche ed antisteriche. Si usano le sommità fiorite, le foglie e le radici. Essiccamento al sole; le radici si vendono anche allo stato fresco. 100 kg di radice fresca = 29 kg di prodotto secco. La produzione spontanea è sufficiente al consumo.

Tarassaco (*Taraxacum officinalis*, L.).

Composita vivace spontanea, frequente nei prati, nei campi, ai margini dei boschi dal mare alla zona montana di tutta Italia. Fiori gialli (primavera-autunno) in capolini bratteati. Il frutto è un achenio. Le radici hanno proprietà amaro-toniche, diuretiche, colagoghe e leggermente purgative. Scarso è l'impiego delle foglie. Essiccamento al sole delle radici intere e spaccate in 2-4 parti. 100 kg di radice fresca = kg 28-29 di prodotto secco. La produzione spontanea è sufficiente al consumo.

Valeriana (*Valeriana officinalis*, L.).

Valerianacea vivace, spontanea nei luoghi freschi, ombrosi dal mare alla zona montana. Fiori bianchi (giugno-luglio) disposti in corimbi terminali. Il frutto è un achenio, circondato dal calice piumoso. Assai ricercata la radice per le sue proprietà sedative, antispasmodiche, antiepilettiche e nervine. Per distillazione si ricava dalla radice fresca un'essenza largamente impiegata in liquoreria e nell'industria dei saponi. La produzione spontanea è limitata; si ricorre alla coltivazione in terreni freschi della collina o della bassa montagna.

Semina in semenzaio in primavera; nel maggio dell'anno successivo trasporto a dimora in fossette profonde cm 20 distanti cm 30. Laute concimazioni organiche e chimiche. Particolarmente utile il terriccio. Alla fine del primo anno si propaga la coltura per divisione dei cespi. Al terzo anno, in primavera, si raccolgono le radici e si lavano accuratamente immergendole in vassche. Le radici più grosse si spaccano in 2 o 4 parti. Essiccazione al sole per 2-3 giorni. Stagionatura: 3-4 giorni in ammassi alti 40-50 cm, rimuovendo giornalmente. 100 kg di radici fresche = 22-25 kg di prodotto secco. Un ha produce intorno a 20 q di radici secche.

10. Piante ortensi

A) PIANTE DA COLTURA ANNUA O INTERCALARE

Pomodoro (*Solanum Lycopersicum*, L.).

Caratteri botanici e varietà. *Solanacea* dell'America del sud, introdotta in Europa nel XVI secolo. Annuo a fusto sarmentoso pubescente, con foglie picciolate pennato-sette e con radice fittonante. Fiori gialli riuniti in corimbi ascellari; frutto, una grossa bacca con buccia sottile liscia, di forma varia e di colore generalmente rosso, divisa in logge contenenti i semi ovoidali, appiattiti, zigrinati nelle due faccie. Fecondazione autogama, ma il grande numero di fiori agevola la fecondazione incrociata. Un grammo = 300-350 semi. Il succo che trovasi nella polpa (mesocarpo) contiene *levulosio* ed *acido citrico* e *malico*. Il rapporto fra questi acidi muta con la maturazione in favore del malico. Nel frutto maturo la percentuale di levulosio varia da 5 a 7 e l'acidità (acido citrico) da 0,25 a 0,60.

Le varietà, numerose e diverse per forma, grossezza, epoca di maturazione, qualità della polpa, ecc., si distinguono nelle seguenti categorie:

1. DA TAVOLA. Si consumano immature all'*invaiolatura* con un contenuto in acido citrico fino al 2,20 %. La coltivazione è essenzialmente rivolta alla esportazione. a) Varietà inglesi: *Comet*, frutto sferico, liscio, carnoso; *Sunrise*, con caratteristiche analoghe al *Comet*, ma più resistente alle malattie (v. pag. seg.); *Duke of York*, quasi sferico; *Best of All* a frutto medio, molto produttivo. *Princesses of Vally* e *March*, *Beantes*, precoci; b) Varietà olandesi: *Export*, *Tuckwood*, *Bountiful*, *Ailsa Graigh* (precoce), *Kondue* (semi-precoce). Frequente in alcune varietà (*Comet* specialmente) la spaccatura della buccia presso il peduncolo dopo una pioggia od una irrigazione abbondante. Molto coltivato nella Campania il p. *Reginella* a polpa solida e piena. Buona varietà è anche il *selezionato Scarpitto*. c) Varietà italiane: segnaliamo il p. *Francavilla* (Abruzzi) con notevoli pregi di precocità, carnosità e forma, pur essendo costoluto.

Altre varietà sono particolarmente adatte ad essere consumate cotte: pomodoro *Rosso primaticcio di Palermo* o di *Ficarazzi* (costoluto), p. di *Marmande*, o ad essere consumate ripiene: *Ponderosa scarlatto*, molto produttivo, a frut-

to grosso, tondo, liscio con polpa soda e pochi semi; *Mikado scarlatto*, vigoroso pure a frutto grosso.

2. DA CONSERVA: rustiche e vigorose con frutto compresso, costoluto; polpa succosa di colore rosso brillante, ricca di semi. Segnaliamo: *Grosso rosso costoluto* o *Nostrale* o *di Parma*, largamente coltivato nel Nord e centro d'Italia, molto produttivo, a maturazione prolungata, vigoroso, di limitata resistenza alle malattie; *Pierette*, precoce, vigoroso, molto produttivo, resistente alle malattie, intermedio fra il tondo e il costoluto; *Perdrigeon*, rustico, produttivo, a frutti rotondi di media grossezza, poco costoluto, non intensamente colorato; *Ladino di Pannocchia* a frutti schiacciati, costoluti, vigoroso con limitati requisiti industriali; *Sunrise* tondo liscio da mensa, di buon rendimento per la conserva, molto produttivo e mediamente precoce; *Ficarazzi* o *di Palermo*, molto precoce largamente coltivato nel Mezzogiorno sia per conserva che per consumo diretto, costoluto, carnoso, produttivo, presenta scarsa resistenza alle malattie; *Presidente Garfield*, di ottime qualità industriali, produttivo, in corso di diffusione; *Marmande* molto produttivo e di gran rendimento industriale, difettoso nelle caratteristiche organolettiche. Altre varietà: *Salvatore*, da coltivare senza sostegni, piccolo, molto produttivo anche in coltura secca; *Genovese* o *Quarantino rosso*, *Varrone* (creazione Strampelli); *Patanara* molto vigoroso e di rendimento elevato; *Reginella*; *Nostrale barese* o *di Noicottaro*, *Regina*, ecc.

Graduatoria di merito nell'ambiente emiliano (R. Staz. sperim. per le conserve alimentari di Parma): a) in base alle caratteristiche produttive e industriali con particolare riguardo ai caratteri organolettici del concentrato: *Perdrigeon*, *Ladino*, *Pierette*, *Sunrise*, *Nostrano grosso*, *Presidente Garfield*; b) in base alla resa per ha: *Marmande*, *Pierette*, *Presidente Garfield*, *Nostrano*, *Perdrigeon*, *Sunrise*.

3. DA SERBO: frutti piccoli riuniti in grappoli di varia forma; buccia resistente, polpa carnosa, compatta, ben colorita con pochi semi; maturazione lenta e tardiva. Varietà: *Re Umberto*, *di Prato*, *Fiaschetta* o *di Nocera*, a grappoli da inverno, *Calatina*, ecc.

4. PER LA PREPARAZIONE DEI « PELATI ». Impiegasi quasi esclusivamente il p. di *S. Marzano*. La bacca ha la forma di parallelepipedo a sezione quadrangolare con una leggera solcatura longitudinale. Polpa soda, rosso vivo; pochi semi. Pianta vigorosa, molto produttiva. Le vecchie varietà di questo tipo: *Re Umberto* o *Fiascone*, *Fiaschetta* o *di Nocera*, hanno limitata importanza nella industria dei pelati. Buona varietà è il *Lampadina*.

Tecnica culturale. Il pomodoro trova le migliori condizioni in clima temperato-caldo e terreno di medio impasto, tendente allo sciolto, profondo, fertile, soleggiato. Si propaga per seme e nella rotazione tiene di regola il posto della sarchiata. Si anticipa la nascita immergendo i semi per 20 minuti in acqua

tiepida, poi ponendoli per 48 ore circa in ambiente caldo, avvolti in un panno di lana; si affidano al terreno quando incominciano ad emettere la radichetta. Esige lavorazioni profonde ed accurate; laute concimazioni con letame e concimi minerali (perfosfato minerale q 5-6; solfato potassico q 1,5-2; calciocianamide o solfato ammonico q 1,5; nitrato di calcio q 1,5).

Nella coltura ordinaria si semina su letto caldo tra il genn.-febr.; nelle colture anticipate e nelle località ad inverno mite, si semina in nov.-dic.; nella grande coltura per l'industria o per l'esportazione, si ricorre anche alla semina a dimora appena cessato il periodo dei freddi (fine marzo-aprile).

Si costruiscono in genere semenzai di m 1-1,50 di larghezza (v. pag. 131) con o senza letto di letame, secondo le condizioni del clima. In un ha di coltura trovano posto circa 30.000 piantine. Per le colture precoci occorrono m² 35-40 di semenzai e 5-6 g di semi a m²; per le colture tardive (in letto freddo) s'impiantano m² 100-110 di semenzai e si spargono g 2-3 di semi a m². Germinabilità normale del seme: 90 %. Il piano di semina, appena inclinato,

Norme sulla semina del pomodoro per colture precoci e tardive

ZONA DI COLTIVAZIONE	EPOCA DI SEMINA	SEMEZZAIO	TRAPIANTO ⁽³⁾	MESSA A DIMORA
Emilia ⁽¹⁾	Primi febbraio	Letto-caldo con vetri e stuoie	15 febb. e 10-15 marzo (due trapianti)	Metà aprile
Sicilia ⁽¹⁾	Dicembre	Letto-freddo con stuoie	—	Primi febbraio
» ⁽²⁾	15-30 luglio	—	—	15-30 agosto con il pane di terra
Marche e Abruzzi ⁽¹⁾	Primi febbraio	Letto-caldo con vetri e stuoie	Eventuale	Primi aprile
Toscana (Pistoia) ⁽²⁾	Primi marzo	Letto-freddo	Primi aprile (due trapianti per le colture dopo il grano)	Metà maggio o dopo la mietitura

⁽¹⁾ Colture precoci; ⁽²⁾ colture tardive; ⁽³⁾ prima della messa a dimora.

per circa 10 cm è formato da terriccio grosso spianato e leggermente compresso, sul quale si dispone uno strato di terriccio fino (meglio se debbiato) spesso 2-3 cm. Si mescola il seme a terra fine o sabbia per facilitare una semina rada ed uniforme. Copertura del seme con terriccio fino (1 cm), adoperando lo staccio e comprimendo leggermente la terra. Infine si annaffia a pioggia o meglio si annaffia il secondo strato di terriccio, prima di seminare. Occorrono in semenzaio: diradamenti, scerbature, concimazioni, trattamenti anticrittogamici e frequenti adacquature. V. a pag. 133 la semina in vasetti e in blocchiere.

Alla semina diretta segue il diradamento ed al trapianto la sostituzione delle piante morte. Distanze: m 1-1,20 per le file semplici; m 1,20-0,80 (fra le

coppie) per quelle binate. La distanza sulla fila, e fra le file, è di m 0,45-0,50 per le piantagioni a piramide od a cavalletto, di m 0,30 per le spalliere. La maggior parte delle varietà ha bisogno di sostegni (paletti, canne con o senza l'ausilio di fili di ferro zincato: disposizione a *canocchia* o a *piramide*, a *cavalletto*, a *spalliera*, ecc.) ai quali si lega la pianta man mano che cresce.

Sistema a canocchia: si riuniscono le estremità di 2 canne contigue di una fila con le due corrispondenti della fila vicina e si legano nel punto d'incrocio a circa m 1 da terra per le colture cimato ed a m 1,50 per quelle non cimato o cimato tardi. *Sistema a cavalletto:* ciascuna canna di una fila si collega alla corrispondente della fila vicina in modo che le estremità si incrocino alle altezze indicate per il precedente sistema. Canne orizzontali o filo di ferro collegano nel senso delle file i detti punti d'incrocio. *Sistema a spalliera:* presso ogni pianta si dispone una canna verticale. Tutte le canne del filare vengono collegate con altre orizzontali, una prima volta a 30 cm da terra, una seconda (quando le piante sono sviluppate) a 70-80 cm. Un terzo piano di canne a m 1-1,10 si crea nel caso che la cimatura venga fatta oltre il 4° grappolo. Rientra in questo sistema la disposizione a paletti del Parmigiano, distanti 4-5 m e situati nel mezzo delle file binate. Orizzontalmente corrono 2-3 fili di ferro da mm 13-14.

La coltura richiede 2-3 sarchiature ed una rincalzatura; irrigazioni; periodici trattamenti con poltiglia cupro-calcica; soppressione, dopo la crisi del trapianto, dei getti che si sviluppano all'ascella delle foglie, lasciando la cima principale od anche il migliore dei getti; graduale soppressione dei getti secondari (*scacchiatura*) e cimatura di quello principale, quando i primi frutti sono prossimi alla maturazione e gli altri formati (colture da tavola) o quando la vegetazione volge alla fine (sfruttamento prolungato della coltura). La scacchiatura è tanto più necessaria quanto più il clima è freddo, la varietà tardiva e fruttifera. Nel Parmense la scacchiatura è in genere trascurata, forse in relazione al sistema di allevamento a filari molto compatti, all'accurata concimazione, ecc. In genere la cimatura cade dopo il 5°-6° grappolo per piante allevate su di una cima soltanto e dopo il 3°-4° grappolo per le piante allevate su due cime. Al di sopra dell'ultimo grappolo si lasciano due foglie che favoriscono la maturazione ed hanno funzione protettiva. Nei paesi settentrionali si effettua una parziale sfogliatura per accelerare la maturazione degli ultimi frutti. Normalmente non si applica il *diradamento dei frutti*.

Raccolta. È graduale e si fa a frutto invaiato o del tutto maturo, a seconda che il prodotto è destinato per l'esportazione (v. più avanti) o per il consumo diretto. Per il p. da tavola si usano panieri foderati e casse accatastabili pure foderate. Una pianta di pomodoro produce in media kg 2,5-3 di frutti; vi sono varietà (Ponderosa, Mikado, ecc.) che arrivano a 5-6 kg. Nella grande coltura irrigua un elevato raccolto corrisponde a q 450-500 di frutti per ha. la media si aggira sui 250-300 q; nelle colture primaticce la produzione

è di 150-200 q. Nelle località asciutte (Mezzogiorno) e in annate siccitose, la produzione può scendere a q 50-40 per ha. 1 g = 300-350 semi.

Rapporto fra prodotto fresco e conserva (doppio concentrato): 6-7 : 1. Bucces e semi freschi = 3,5 %; essiccati al sole = 1,2 %. Residuo alla separatrice della parte più consistente della polpa (nervature) = 1 %. La produzione del pomodoro da tavola è in gran parte destinata all'esportazione (Germania). Nel '38 è stata di q 474.000, nel '39 di q 566.000, nel '40 di q 527.000. Partecipazione stagionale e quantitativa delle varie zone di produzione all'esportazione: Sicilia 54 % (da maggio a luglio e da nov. a genn.); Marche 31 % (da giugno a sett.); Abruzzo 7 % (id.); Emilia 5 % (id.); Toscana 2 % (da giugno a nov.); Liguria 1 % (da luglio ad agosto e da ott. a genn.).

Produzione media italiana di pomodoro nel quinquennio 1934-1938: q 9.582.700. Massimo nel 1937: q 10.456.650.

Avversità. 1. METEORICHE O DA DIFETTI FUNZIONALI. Scottatura (volg. frutti salati) che si verifica quando ondate di caldo repentino subentrano a giornate umide e fresche; accartocciamento delle foglie; screpolatura, frequente nelle varietà da tavola e nelle colture che hanno sofferto per attacchi di peronospora; maturazione imperfetta di natura incerta (macchie vicino al peduncolo che invece di assumere la tinta rossa, ingialliscono e induriscono); marciume apicale delle frutta, che si attribuisce ad alterato meccanismo di assorbimento dell'acqua.

2. VIROSI: non ancora sufficientemente studiate.

3. PARASSITI VEGETALI: peronospora, *Phytophthora infestans*; nebbia, *Septoria lycopersici*; ticchiolatura, *Cladosporium fulvum*; mal bianco, *Erysiphe polygoni*; marciume della frutta, che può essere determinato da un ifomiceta il *Geotrichum album* od anche dal *Macrosporium tomato*; marciume delle piantine in semenzaio, *Pythium de Baryanum*; avvizzimento delle piantine, muffa del colletto, ecc. *Fusarium niveum*, *lycopersici*.

4. PARASSITI ANIMALI: grillotalpa, *Gryllotalpa Gryllotalpa*; maggiolino, *Melolontha Melolontha*; lumache; pidocchio, *Aphis solani*; sfinge testa di morto, *Acherontia atropos*; anguillule, *Tylenchus devastator*; *Heterodera radicolica*.

Norme per l'esportazione. (D. M. 21 nov. 1937-XVI). Disposizioni principali: a) Applicazione del marchio. b) Frutti sani, puliti, asciutti, turgidi, ben consistenti, di forma e di aspetto normali, in rapporto al tipo (tondo, liscio e costoluto), di giusta maturazione commerciale, esenti da sostanze estranee o da difetti che ne pregiudichino la resistenza, la commestibilità e, in modo notevole, l'aspetto. Requisito minimo di giusta maturazione commerciale; presenza di sfumature rosee all'esterno. Il contenuto di ogni imballaggio (v. p. 176) deve essere costituito da pomodori di un solo tipo. c) Il D. fissa la calibratura, le tolleranze e detta le norme per l'imballaggio, l'impacco, il controllo sulle spedizioni, ecc. La circonferenza minima dei frutti, ammessa all'esportazione, è di cm

12 dall'inizio della campagna al 15 giugno e di cm 14 per tutto il restante periodo. Calibrazioni: *per i tondo-lisci*: da 21 a 25 cm (BB); da 18 a 21 (B); da 16 a 18 (A); da 14 a 16 (C); *per i costoluti*: da 23 in su (BBC); da 18 a 23 (BC); da 14 a 18 (AC). Il contenuto di ogni imballaggio deve essere costituito da frutti di una sola delle categorie sopra previste. d) Centri di controllo: Albenga, Milano, Verona, Bologna, Imola, Massalombarda, Lugo, Cesena, Pisa, Pesaro, S. Benedetto del Tronto, Francavilla, Napoli, Bari, Milazzo, Siracusa, Scicli.

Melanzana (*Solanum Melongena*, L.).

Solanacea annuale largamente coltivata nel Mezzogiorno (Campania, Sicilia) e nel Centro. Foglie ovate, alterne, intere; fiori extrascellari pedunculati, non tutti fertili. Il frutto è una bacca violacea o scarlatta o bianca di forma varia, più comunemente ovoidea. Varietà: *Comune o nostrale* a frutto allungato, violetto; *Violetta lunga* o di Palermo; *Violetta lunga precoce*; *Violetta nana precoce*; *Rotonda grossissima* di New York; *Violetta rotonda*; di Murcia a fusto e foglie spinose, ecc.

Preferisce terreni di medio impasto tendenti allo sciolto (anche sabbiosi) freschi e concimati con letame maturo all'atto della preparazione. Concimi minerali al trapianto. Consociazione (Sicilia) con la lattuga o con il cavolo rapa trapiantato via via che si esaurisce la raccolta dello spinacio; trapianto delle melanzane nella seconda quindicina di marzo per raccolto sino ad oltre la fine di agosto. Semina su letto-caldo, coperto o no a seconda del clima e della stagione, comunque riparato dai venti, dal dicembre al gennaio. Nel nord in febbraio-marzo. Trattamento del seme in acqua tiepida per qualche giorno. Trapianto in marzo-aprile in aiuole riparate o su semenzai freddi riparati, allo scopo di irrobustire le piante, meglio, ponendo le piantine in vasetti per facilitare la messa a dimora con il pane di terra e graduare nel tempo le piantagioni ai fini di una produzione scalare. Eventualmente semina diretta nei vasetti o nelle blocchiere (v. pag. 133). Distanze: cm 60-80 tra le file e cm 50-55 sulla fila. L'irrigazione è indispensabile. Potatura per sopprimere le femminelle in soprannumero e togliere i getti che possono svilupparsi dal piede: cimatura in agosto per favorire nuove produzioni tardive. Il raccolto si svolge da giugno (var. precoci) a ottobre. La produzione media è di 10-12 frutti per pianta, pari a 200-250.000 frutti per ha ed a q 200-300 di prodotto. Fra i parassiti vegetali frequente il vaiolo della melanzana, *Ascochyta hortorum*. Per gli altri parassiti v. pomodoro e peperone.

Peperone (*Capsicum annum*, L.).

Solanacea annuale nella coltura. Fusto ramificato, eretto; foglie alterne ovate od ellittiche intere; fiori bianchi, solitari all'ascella delle foglie. Il frutto è una bacca di colore vario: rosso, verde, giallo. Semi appiattiti, reniformi (un g ne contiene circa 150 ed un litro di semi pesa in media 450 g).

Le varietà si distinguono secondo criteri diversi: a) peperoni con frutti pendenti (lisci e costolati); b) p. con frutti eretti. Comunemente ci si riferisce al volume del frutto (Zago): 1. a frutto grosso (*Corno di toro*, conico, mezzo lungo giallo o rosso, carnoso, dolce, succoso, adatto per abbrustolire e per conserva; di *Spagna rosso dolce*; di *Spagna giallo dolce*, adatto per climi caldi; *Quadrato rosso*, precoce a parete carnosa, dolce; *Quadrato giallo*, ancor più precoce del precedente, molto pregiato; di *Roma rosso o grosso dolce*; di *Nocera giallo o giallo d'oro*, molto pregiato, ecc.);

2. a frutto medio (*Lungo rosso* a sapore dolce, ma spesso forte; *Lungo giallo*, molto coltivato; *Rosso lungo di Spagna*, *Astigiano nano precoce*, ecc.);

3. a frutto piccolo (*a cornetto* rosso, a sapore forte da non confondere col *Capsicum putescens* L., noto sotto il nome di pepe di Cajenna; dell'*Etna* pure a sapore forte e rosso; *peperoncino verde del Veneto*, buono per sottaceti).

Terreno buono, ben concimato con letame e fertilizzanti minerali prima del trapianto, Produzione delle piantine dal gennaio al marzo, ricorrendo al letto-caldo o in aiuole soleggiate a seconda delle condizioni climatiche e dell'epoca di semina. La difesa dal freddo è indispensabile. Consigliabile la semina in vasetti od in blocchiere allo scopo di facilitare il trapianto. Le piantine, alte almeno cm 15, si dispongono a file distanti cm 50 ed a cm 30 sulla fila. Sarchiature e frequenti irrigazioni.

Produzione per ha, a seconda delle varietà, q 120-200 di frutti. Produzioni maggiori del 10-20 % in terre ben concimate, ricche di sostanza organica. In media 12-14 frutti per pianta nelle varietà voluminose, del peso complessivo di kg 0.800-1 circa e 40-50 e più frutti per pianta nelle varietà piccole, del peso di g 300-350.

AVVERSITÀ. 1. VIRUS: virosi del peperone, *mosaico*; 2. BATTERI: marciume nero delle solanacee, *Pseudomonas solanacearum*; 3. PARASSITI VEGETALI: vaiolo della melanzana, *Ascochyta hortorum*; cancrena pedale del peperone, *Phytophthora omnivora*; avvizzimento del peperone, *Neocosmospora vasinfecta*.

Popone o Melone (*Cucumis Melo*, L.).

Caratteri botanici e varietà. *Cucurbitacea* monoica, con fusto strisciante, talvolta rampicante. Il frutto è un poponide. Varietà:

a) *Retati*, poponi a forma rotonda, ovale od allungata, a superficie regolare con linee di natura suberosa più o meno rilevate e formanti una rete: *Arancino*, *Rampichino del Veneto*, *Palla d'oro*, *Zuccherino di Castellamare*, *Ammasso d'America a polpa gialla* ed a *polpa verde*, *Barcarolo*, ecc.

b) *Zatte o cantalupi*, poponi di forma rotonda o depresso, con superficie divisa profondamente a spicchi, talvolta lisci, ma spesso ricoperti di verruche di natura suberosa: *Cantalupo comune*, *C. di Caravaggio*, *rosso di Bologna*, *di Valchiusa* o *Pierre Benite*, *C. Prescott di Parigi*, *C. nero dei Carmelitani*, ecc.;

c) *Lisci* o *da inverno*, poponi a superficie liscia, di forma rotonda od ovale allungata; atti alla conservazione invernale: *P. gigante di Napoli*, *di Malta a polpa verde*, *di Antibo*, *Morettino a frutto ovale*, ecc.

Tecnica colturale e raccolta. Il popone richiede clima caldo o temperato; terreno profondo, ricco, ben esposto, lavorato profondamente. Fiori unisessuali. È coltura depauperante; sullo stesso terreno non può ritornare prima di 3-4 anni. Nella rotazione è pianta da rinnovo. Richiede abbondante letamazione, integrata con concimi minerali da spargere nelle buche. Semina in letto caldo (febb.-marzo) o direttamente a dimora (4-5 semi per buchetta). Consigliabile la semina in vasetti o in blocchiere, od in vasetti di terracotta o cartone. Quando le prime foglie sono bene sviluppate, tanto con la semina fatta in vaso che con quella praticata direttamente su letto caldo, le piantine vanno trapiantate in vasi del diametro di 10 cm (*rinvasature*). Quando hanno tre foglie, si cimano sopra le due prime e poco dopo si trapiantano a dimora. La semina a dimora si fa verso la fine di aprile, mettendo 4-5 semi per ogni formella e tenendo una distanza di m 1-1.50 fra le poste. Quando le piantine hanno le due prime foglie, oltre le dicotiledonali, si diradano, lasciando le più forti. Allorchè hanno 3-4 foglie, si cimano sulle prime due; si hanno così i getti di 2ª generazione che si cimano a 5-6 e più foglie; in seguito a questo taglio si sviluppano getti di 3ª generazione che si cimano a 3-4 foglie se sterili; se invece portano il frutto si potano a 2-3 foglie al disopra di questo.

Il popone esige frequenti sarchiature, l'impiego di sostegni per le varietà rampicanti e cure diverse ai frutti per conservare la forma e per conseguire il colore perfetto. Limitare le irrigazioni allo stretto necessario.

La raccolta ha inizio, per varietà primaticce, in giugno e continua in luglio-agosto. Il frutto si conserva per soli 5-6 giorni, ma le varietà lisce d'inverno, quando siano appese in fruttajo, si mantengono fino a gennaio-febbraio. Produzione per ha: 250-300 e più q. I poponi destinati all'esportazione devono raccogliersi col peduncolo 2-3 giorni avanti la maturazione completa. La coltura è molto estesa in Campania, nelle Puglie ed in Sicilia. 1 litro di seme pesa g 360-400.

Avversità. 1. PARASSITI VEGETALI: ruggine o seccume, *Alternaria Brassicae* var. *nigrescens*; peronospora, *Peronoplasmopara Cubensis*; vaiolo o antracnosi, *Colletotrichum lagenarium*; mal bianco, *Erysiphe cichoriacearum*.

2. PARASSITI ANIMALI: pidocchio delle cucurbitacee, *Aphis symphyti*; pidocchio della fava, *Aphis rumicis*; nottua gamma, *Plusia gamma*; ragno rosso, *Tetranychus telarius*; gallinella dei cocomeri, *Epilachna chrysolina*; tipula, anguillule, ecc.

Cocomero (*Cucurbita citrullus*, L.).

Cucurbitacea originaria dell'Asia tropicale. Ha fusto prostrato, angoloso, rampicante, munito di viticci semplici; foglie picciolate, grandi, pelose, trilobate,

fiori maschili con corolla campanulata verde-giallastra, femminili con ovario intero uniloculare. Il frutto è un voluminoso poponide rotondo od ovale.

Varietà: a) *cocomero comune di Pistoia, di Faenza, di Ferrara, di Calabria, di Castellamare*, appartenenti al *Cucurbita citrullus maxima* (frutto a buccia verde cupo, polpa rosso vivo, semi neri, grana fine). b) *Cocomero napoletano* (C. c. *medius*). c) *Cocomero moscadello* (C. c. *semine rubro*). Altre varietà: *di Galatina, di Augusta, precoce di Russia*, ecc.

Il cocomero esige clima caldo e temperato, esposizione calda, terreno alluvionale, fresco, profondo, permeabile, ricco. Concimazione: usati esclusivamente i concimi organici (il letame, i terricciati composti di letame cavallino, di letame di pecora, pollina, ecc.) integrati con forti dosi di cesso e di nitrati. Si riproduce per seme e si semina in aprile-maggio a dimora, in posti distanti fra loro m 1-1,5-2. Da 5 a 6 semi per buca su terreno profondamente lavorato e variamente sistemato, a seconda degli usi locali. Cure: zappature, scerbature e irrigazioni, diradamento delle piante, scacchiate (si lasciano 3 cacciate per pianta), cimature, diradamento dei frutti. Non può ritornare sullo stesso appezzamento prima di 3-4 anni.

Il raccolto si svolge in luglio-agosto. Ne è indizio il disseccamento del viticcio del peduncolo e lo scricchiolio della polpa che si avverte comprimendo fra le mani il cocomero posto a contatto dell'orecchio. Altro indizio: il suono sordo del frutto percorso con le dita. Un buon prodotto può raggiungere i 400-500 q per ha (corrispondenti a 15-20.000 frutti per ha) ed anche superare del 10-20 % tali cifre. 1 litro di semi pesa gr 430-460.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: oltre quelli indicati per il popone: avvizzimento o nebbia, *Fusarium niveum*, *Mycosphaerella citrullina*. 2. PARASSITI ANIMALI (v. popone, pag. 335).

Zucca (Gen. *Cucurbita*).

Caratteri botanici e varietà. *Cucurbitacea* originaria dei paesi tropicali, annuale, a fusto erbaceo, rampicante ed angoloso. Foglie lunghe a piccioli fistolosi, più o meno lobati; fiori grandi, gialli, monoici; frutti di forme, colorazioni e dimensioni varie. Tre specie: *C. maxima*, *C. moschata*, *C. Pepo*, che corrisponde alla zucca comune.

1. Var. della *C. maxima*: *Gialla grossa o di Parigi* di lunga conservazione; *di Val di Chiana*, bernoccoluta di buona conservazione; *Gialla d'Italia* a costole marcate; *Rossa di Etampes* adoperata anche per le marmellate; *dell'Ohio* a buccia liscia ed a polpa farinosa; *Marina di Chioggia* o *zucca barucca* bernoccoluta a costole rilevate di buona conservazione ed a polpa fine; *Marrone sferica* di colore rosso vivo; *Turbante* a frutto medio (kg 4-6) con rigonfiamento a forma di calotta dalla parte opposta al picciolo e di lunga conservazione; *Grigia di Boulogne* a frutto grosso (75-90 cm di diametro) adoperata anche per le marmellate.

2. Var. della *C. moschata*: *Piena di Napoli* (zucca porta-mantello) a forma clavata lunga oltre il metro, quasi piena, adoperata anche per le marmellate; *Piena di Chioggia* (zucca santa o di Gerusalemme) allungata e piena per $\frac{2}{3}$. Polpa fibrosa, gialla.

3. Var. della *C. Pepo*: *Cucuzzella* o *d'Italia* ottima per zucchine (se ne consumano i fiori); *da forzare* claviforme, primaticcia, molto coltivata; *Verde costoluta romanesca*, a cespuglio, lunga ottima per zucchine; *Nana quarantina di Venezia* a tralcio corto, ovale ottima per zucchine; *a frutto bianco* ottenuta dal Pirovano per ibridazione. È precoce, molto produttiva.

Tecnica colturale e raccolta. La zucca si adatta ai terreni più varî. Concimazione letamica localizzata e concimazione minerale durante i lavori preparatori. Semina da marzo ad aprile per il prodotto invernale e per le zucchette per le quali si fanno semine successive (kg 5-6 per ha). Per le produzioni precoci semina in gennaio in letto-caldo entro vasetti. Trapianto nel febbraio-marzo in località riparate (stuoie, pale di fico d'India, tegole). Coltivazioni forzate in cassoni e serre (Liguria, v. pag. 109). Nella coltura normale a pieno campo si semina in buchette di 50 cm di larghezza, lunghezza e profondità, distanti m 1-2,50 a seconda della lunghezza dei tralci e quindi delle varietà. Per avere due tralci, diretti in senso opposto, si cima la pianta quando ha 3-4 foglie. I rametti fruttiferi si cimano a due foglie al di sopra dei frutti.

Le zucchette si raccolgono a più riprese. Una pianta può dare 10-20 e più frutti. Dalle coltivazioni per il prodotto invernale si possono ottenere q 1000 ed oltre per ha di frutti. La conservazione di tale prodotto si fa in locali asciutti, riparati dal gelo, dopo esposizione al sole per alcuni giorni. Le zucche hanno largo impiego nell'alimentazione umana ed animale (suini) e nell'industria delle marmellate. Per le avversità v. popone, p. 335.

Cetriolo (*Cucumis sativus*, L.).

Cucurbitacea annuale originaria dell'India. Fusto erbaceo, flessibile, prostrato o rampante, foglie cordiformi, angolose, lobate; fiori gialli monoici; frutto di forma e colorazione varia, liscio a polpa abbondante. Varietà: 1. per il consumo allo stato fresco: *Bianco precoce*, *Bianco lungo di Parigi* adatto per la forzatura, *Mezzo lungo verde di Chioggia* a polpa croccante, *Verde lungo comune*, *Improved Telegraph* (Sutton) inglese, *Every day* (Sutton), *Market* (Rochford) senza semi, a polpa soda; *Epicure* (Carter), *Model* (Carter), *Sptovrje Groene* (Nunhem), *Groene Broei* (id.), *Nunhem's Gele*, *Halflange Witte van Nunchem*, tutte var. inglesi.

2. Per i sottaceti: *Verde piccolo di Parigi*, lungh. 5 cm, fino di Meaux (8 cm), *Grosso verde precoce* e *migl. di Bourbonne*, a frutto lungo e sottile.

Destinare terreni di medio impasto, bene letamati. Concimazione localizzata con terriccio e concimi minerali alla semina. Nella coltivazione normale a pieno campo si semina a righe distanti m 1,50-2 a seconda della varietà

ed a m 0,50-0,60 sulla fila, in aiuole larghe m 1-2 accuratamente lavorate; 3-4 semi per buca, preferibilmente già germinati (kg 3 per ha). Semina in aprile. Cimatura sopra due foglie, da ripetersi durante il successivo sviluppo dei germogli. Per le varietà rampicanti si scavano fossi profondi 40-50 cm, distanti m 1,50, da riempire di letame cavallino fresco, ben battuto. Si ricopre con terra buona o terriccio nella quale si semina a righe. Piante a 30 cm da sostenere con canne e filo di ferro. Preferibile la piantagione alla semina. Irrigazione limitata alle reali necessità. Eventuali concimazioni nitriche in copertura. La coltura forzata è praticata in Liguria in serre riscaldate. Semina in vasetti in nov-dicembre.

Per le coltivazioni normali la raccolta va da giugno a sett. Ogni pianta può produrre da 10 a 15 e più frutti, pari a q 150-300 per ha. Per le coltivazioni per sottaceti, i frutti si raccolgono appena formati, quando il fiore comincia ad appassire. Per le avversità v. popone, pag. 335.

Cavolfiore (*Brassica oleracea*, L.)

Caratteri botanici e varietà. *Crucifera*, sottospecie *B. o. botrytis*, ricchissima, come le altre sottospecie, di varietà orticole: si calcola che superino le 2000. Carattere comune di queste e che le distingue dalle altre sottospecie di cavoli, è di possedere un fusto provvisto lateralmente di foglie più o meno espanse, di cui le più alte avvolgono il germoglio. Da questo si sviluppano i peduncoli fiorali che sono fortemente ingrossati e variamente costipati fra di loro, in modo da formare la testa o falsa infiorescenza, di colorazione varia, ordinariamente giallognola, che costituisce la parte commestibile. Dalla falsa infiorescenza, dopo un periodo di riposo, ha origine l'infiorescenza.

Varietà raggruppate in base all'epoca della maturazione: 1. *cavolfiori precocissimi o di prima mano* (semina: ultima quindicina di maggio, prima di giugno. Raccolta in ottobre: ottobratici); 2. *cavolfiori precoci o di seconda mano* (semina: stessa epoca dei precedenti. Raccolta in novembre-dicembre: natalini); 3. *cavolfiori tardivi o di terza mano* (semina: giugno. Raccolta in febbraio: carnevaleschi); 4. *cavolfiori molto tardivi o di quarta mano* (semina: come i precedenti. Raccolta in marzo-aprile: pasqualini).

Le varietà *precocissime* e *precoci* più note sono: *Primaticcio di Toscana* (La pianta ha torsolo basso, foglie larghe, la palla è grossa e di colorazione bianco avorio. Maturazione: ottobre-novembre); *Tardivo di Toscana* (maturazione novembre-dicembre); *Primaticcio di Jesi*; *Primaticcio di Malta* (si presta bene ai trasporti, resiste al caldo e alla siccità); *di Algeri* (rustico, precoce; molto adatto alla coltura campestre nel Mezzogiorno; è provvisto di una palla grossa, bianca, ben serrata); *Gigante primus*; *Gigante di Napoli*; *Eclipse*.

Le varietà *tardive* e *molto tardive* più note sono: *Duro d'Olanda* (rustico; coltivato in Olanda per l'esportazione in Inghilterra); *S. Giovannino Pisano*

(coltivato nel Pisano; matura in febbraio-marzo); *Tardivo Pisano* (matura in aprile-maggio); *Carnevalesco* (coltivato in Toscana; matura in gennaio-febbraio). Ottime sono le varietà napoletane (*Gennarese*, *Febbrarese*) coltivate largamente per l'esportazione.

Tecnica culturale. Il cavolfiore, con le sue numerose varietà, si adatta al clima di tutta la penisola: nei paesi meridionali si coltivano tutte le varietà: nel Settentrione solo le precoci. Preferisce i terreni profondi, freschi, tendenti allo sciolto a sottosuolo permeabile. L'apparato radicale molto sviluppato, richiede lavorazioni profonde, durante le quali s'interra il letame, quando non sia stato dato alla coltura precedente in alte dosi. Si presta come coltura intercalare fra il grano e la sarchiata. Concimazione lauta e completa (letame 500-600 q, perfosfato 5-8 q, solfato potassico 1-1,5 q, solfato ammonico 1-1,5 q). Semina in maggio in semenzaio in luogo riparato, ombroso presso sorgenti d'acqua. Un litro di seme pesa g 700 circa; un g contiene 350-450 semi; la facoltà germinativa dura anche 6 anni; periodo di germinazione 5-7 giorni. Per un ha occorrono 100-120 g di seme e m² 60-70 di semenzaio. Per questo occorre buona terra mescolata a terriccio maturo e sano (accuratamente ripassato). Semina a spaglio, aiutandosi con sabbia o cenere. Copertura leggera con rastrello o distribuendo a mano della terra sciolta e, subito dopo, innaffiatura giudiziosa uniformemente distribuita con acqua molto suddivisa. Eventuale concimazione azotata per accelerare lo sviluppo delle piantine (nitrato di calcio al 2 ‰). Le piantine sono pronte per il trapianto quando hanno sviluppato 5-6 foglie e sono alte 15-20 cm a circa cioè 40-50 giorni dalla semina. Accurata scelta delle piantine in base all'esperienza, per limitare le facili disformità che si verificano in questa coltura. Media delle piante per ha: 12.000 con massimi di 25.000 (Campania) da considerare errati. Tabella delle distanze:

Distanza fra le file m	1,—	e sulla fila m	1,—	piante	10.000
»	»	»	»	0,90	» 11.100
»	»	»	»	0,80	» 12.500
»	»	»	»	0,70	» 14.300
»	»	»	»	0,90	» 12.500

Le cure culturali consistono in sarchiature ripetute; in almeno due rincalzature; in concimazioni azotate complementari ed in irrigazioni nei mesi di luglio-agosto. Le condizioni climatiche hanno notevole influenza sulla riuscita della coltura: se la formazione delle infiorescenze si verifica in ambiente caldo-arido, è temibile la *prefioritura*; se invece in ambiente caldo-umido, al sopraggiungere delle piogge, si possono avere fenomeni di *virescenza* (formazione di organi fogliari a detrimento di quelli fiorali). Il prodotto principale è dato dalle infiorescenze, il sottoprodotto dalle foglie.

Raccolta. Da una buona coltura si possono ricavare l'80 % di infiorescenze vendibili (8-9000 infiorescenze per ha) e q 100-150 di foraggio per ha.

Ai fini dell'esportazione tale percentuale si abbassa notevolmente. La produzione è variabile in rapporto alla varietà ed ai sistemi colturali. Compresa foglie e fusto, un buon prodotto è di q 400-500 per ha. Il Gigante di Napoli può dare anche q 1000 per ha. La coltura del cavolfiore alimenta una importante esportazione verso i Paesi del Nord-Europa, ove i nostri prodotti incontrano la concorrenza francese, olandese e belga.

Avversità. 1. PARASSITI VEGETALI: seccume delle foglie, *Alternaria brassicae*; ruggine bianca delle Crocifere, *Cystopus candidus*; ernia o mal del gozzo, *Plasmodiophora Brassicae*; cancro, *Phoma oleracea*; peronospora, *Peronospora parasitica*; Marciume delle piantine, *Olpidium Brassicae*.

2. PARASSITI ANIMALI: cimice nero-azzurra degli orti, *Eurydema oleraceum*; *Eurydema ornatum*; altiche, *Haltica oleracea*; pidocchio, *Aphis brassicae*; cavolaia maggiore, *Pieris Brassicae*; nottua del cavolo, *Mamestra Brassicae* e nottua gamma; punteruolo del piede, *Baris chlorizans*, e delle galle, *Ceuthorrhynchus sulcicollis*; mosca delle radici, *Anthomya radicum* e *Chortophila Brassicae* nottua fidanzata, *Agrotis pronuba*; verme dei cavoli, *Grapholitha Leplastriana*.

Norme tecniche per l'esportazione. L'applicazione del marchio nazionale è disciplinata dal D. M. 21 nov. 1937-XVI che detta le norme speciali tecniche per l'esportazione dei cavolfiori propriamente detti e dei «cavoli-broccoli». Principali norme: a) i cavolfiori devono avere l'infiorescenza bianca o leggermente paglierina, sana, intera, compatta, non sfiorita, non intaccata da parassiti, immune da terra o da altre sostanze estranee. Ogni infiorescenza deve portare non più di 16 foglie verdi, sane e lunghe quanto è necessario per coprire l'infiorescenza stessa, fatta eccezione per i cavolfiori defogliati. È vietata l'esportazione delle infiorescenze danneggiate dal gelo o degenerate o che presentino il torso con foro annerito e con principio di marciume. Sono ammesse alcune tolleranze: piccole macchie di sole, lieve peluria, sino a 5 foglioline di color verde pallido tra i corimbi. b) È vietata l'esportazione di cavolfiori con infiorescenza inferiore a cm 35 di circonferenza. Pezzature: 9 infiorescenze di circonf. compresa tra 48 e 56 cm; 12 inf. tra 41 e 48; 18 inf. tra 35 e 41 con una tolleranza di 3 cm in più sul massimo di circonf. stabilito per ogni pezzatura. c) I cavolfiori devono essere esportati in gabbie di legno nuove (v. pag. 177). d) Centri di controllo: Verona, Iesi, S. Benedetto del Tr., Pisa, Napoli, Bari.

Cavolo broccolo (*Brassica oleracea* var. *Bofrytis*, L.).

È molto vicino botanicamente al cavolfiore del quale si ritiene il progenitore. Foglie più numerose, meno ampie e più sostenute; infiorescenza in genere compatta, globosa od a pigna, biancastra, a volte verdastra ed anche violacea e rossastra. Molte varietà fra le quali pregevoli; *Bianco precoce*; *di Verona*; *di Albano* primaticcio e tardivo; *Romanesco*, la cui produzione dura

in media 7 mesi; del Lazio o Gigante di Como coltivato anche oltre i 1000 m con tre sottovarietà, precocissimo, precoce e tardivo; Nero di Sicilia; Pugliese, Nero di Napoli; a germogli o ramoso (a Napoli: « spuzzuliarello »).

Semina scalare in giugno-luglio, trapianto in agosto-settembre; raccolto da ottobre (var. precoci) ad aprile (var. tardive).

Cavolo di Bruxelles (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*, D. C.).

Fusto alto fino a 1 m, terminante in un ciuffo di foglie grandi, palla floscia e foglie lungo il fusto, portanti all'ascella germogli che formano glomeruli (cavolini) arrotondati, in numero da 25 a 30. Grande resistenza al freddo. Varietà: nano a germogli fitti e rotondi, comune vigoroso di buona qualità, medio del mercato a fusto medio.

Semina in aprile-maggio; trapianto dopo circa 40 giorni; raccolto dall'ott. al marzo a più riprese, man mano che i cavolini maturano.

Cavolo cappuccio (*Brassica oleracea* var. *capitata*, L.).

Foglie lisce, concave, disposte in modo da formare una palla serrata di forma varia (sferica, conica o depressa) racchiudente la gemma centrale e le giovani foglie. Crocifera largamente coltivata, ricca di varietà pregiate, che si distinguono: a) di primavera (*Express, nano primaticcio di York, grosso di York, Cuor di bue piccolo e medio, Joanel precoce*); b) d'estate e d'autunno (*di S. Dionisio, di Olanda a torso corto, rotondo di Pisa, quintale di Alsazia o di Strasburgo, Quintale di Auvergne, rosso grosso, conico, di Utrecht, Testa di moro, ecc.*); c) d'inverno (*di Vangirard*, molto rustico e resistente al freddo).

Semina in sett. delle varietà primaverili; trapianto in nov.-dic., disponendo le piante di medio sviluppo a 40 cm e quelle voluminose a 50-60 cm. La raccolta si inizia nel maggio. Semina in marzo-giugno delle varietà estive ed autunnali; trapianto dopo 40 giorni e raccolta da giugno a ottobre. Semina nel maggio-giugno dei cavoli invernali; trapianto in agosto e raccolta per tutto l'inverno. Quantità di seme per ha: g 300; per 100 m² di semenzaio g 200. Coltura esigente, vuole terre fertili, bene concimate, ricche di materia organica, preparate con lavori profondi. Concimazioni nitriche in copertura ed irrigazioni per le varietà estive. Produzione molto variabile: q 500-1200 ed oltre per ha (media q 600-800).

Per le avversità, v. cavolfiore, pag. 339.

Cavolo verzotto (*Brassica oleracea* var. *sabauda*, L.).

Foglie bollose, palla meno compatta di quella del cappuccio. Varietà estive (*Primaticcio di S. Giovanni, Verzotto corto precoce, ecc.*); autunnali (*d'Asti, di Milano, di Vertus, Vittoria, ecc.*); invernali (*comune d'inverno, di Pontoise, ecc.*).

Semina in genn.-febr. su letto-caldo delle varietà estive o nel Mezzogiorno in aiuole bene esposte; trapianto dopo 40 giorni e raccolto in maggio-giugno. Semina in giugno delle varietà invernali, trapianto in luglio-agosto e raccolta

durante l'inverno. Quantità di seme, come per il cavolo cappuccio. Produzione per ha: q 600-1200. Peso di 1 hl di seme: kg. 62-70.

Cipolla (*Allium Cepa*, L.).

Liliacea biennale, a foglie fistolose, infiorescenza ad ombrella, con bulbo semplice avente forma e colori diversi secondo le varietà. Queste si suddividono in relazione all'uso ed all'epoca di consumo dei bulbi:

1. Cipolle d'estate: *Bianca molto primaticcia della regina*, *Bianca grossa*; *Argentea di Nocera*, *Grossa bianca di Napoli*, *Bianca grossa schiacciata d'Italia*;

2. Cipolle d'inverno: *Gigante della Rocca*, *Pavese di Milano*, *Comasca*, *Gialla Chioggiotta*, *Rossa grossa schiacciata d'Italia*, *Rossa pallida di Bassano*, *Gialla de Vertus*, *Gigante di Spagna* o *gialla grossa di Valenza*, ecc.;

3. Cipolline da sottaceto: *Bianca piccola di Barletta*, *Gialla schiacciata di Como*, *Gialla di Molhouse*, ecc.

La cipolla tiene nella rotazione il posto della coltura da rinnovo; ama clima temperato; terreno sciolto, fresco, profondo; si giova molto della concimazione letamica data alla coltura precedente e della concimazione minerale. Il letame comune e l'eccesso di concimi azotati nuociono alla bontà e conservazione dei bulbi. *Concimazione consigliabile*: perfosfato q 5, solfato di potassa q 2, solfato d'ammonio o calciocianamide q 2. La cipolla estiva si semina in semenzaio (fine agosto-primi settembre) e si trapianta (novembre-febbraio) a file distanti 35 cm ed a 15 cm sulla fila (kg 8-9 di seme per ha; kg 1,3 per 100 m² di semenzaio). Raccolta a foglia secca, in giugno-luglio. La cipolla d'inverno si semina alla fine di gennaio in semenzaio, si trapianta in maggio e si raccoglie in agosto. Le cipolline per sottaceto si seminano a dimora dal febbraio all'agosto (g 800 di seme per ara) in terreno magro e poco concimato, per avere bulbi piccoli e sani. Durante la coltivazione sono necessarie sarchiature e concimazioni complementari. Un ha a cipolle può dare 150-200 e più q di bulbi nella grande coltura; 250-300 nella coltura ortiva. Un'ara di seminato a cipolline dà 100-150 kg di piccoli bulbi.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: peronospora, *Peronospora Schleideni*; ruggine o nebbia, *Puccinia Allii* e *P. Porri*; nerume, *Pleospora herbarum*.

2. PARASSITI ANIMALI: Tignola, *Acrolepia assectella*; *Tinea allieta*; mosca, *Hyalemya antiqua*; punteruolo, *Brachycerus algerus*.

3. BATTERI: morbo bianco provocato dal *Bacillus Hyacinthi-septicus*.

Aglione (*Allium sativum*, L.).

Liliacea perenne (annuale nelle colture) a bulbo composto di vari bulbilli (spicchi) racchiusi in tuniche cartilaginee, bianche o rosse. Varietà coltivate: *Bianco o comune*, *Rosa primaticcio*, *Rosso*. Esige climi temperati ed asciutti, terreni leggeri, ricchi, permeabili e ben lavorati. Si propaga per bulbilli (kg 8-10 per 100 m²); raramente si riproduce per seme. L'epoca della pianta-

gione varia secondo la destinazione del prodotto: per il consumo allo stato fresco (*Rosa primaticcio*) i bulbilli s'interrano in autunno (ottobre); per il consumo allo stato secco si ritarda, (gennaio). Si dispone in file distanti cm 25 e a 6-7 cm sulla fila. Per la concimazione v. cipolla (pag. 343). Durante la vegetazione si sarchia, s'innaffia ed eventualmente si fa una concimazione complementare azotata. Raccolta: per l'aglio fresco si inizia in marzo; per quello da conservare, in giugno-luglio. Produz. per ha: q 80-100 ed oltre di bulbi. La coltivazione della cipolla ha maggior importanza nel Mezzogiorno, quella dell'aglio nel Settentrione. L'esportazione è rilevante. Per le avversità v. cipolla, pag. 343.

Porro (*Allium Ampeloprasum Porrum*, L.).

Liliacea biennale derivata dall'aglio d'oriente, specialmente coltivata in Piemonte (Chivasso, Asti, Casale, ecc.). Si coltivano le seguenti varietà: *Grosso corto d'estate*, precoce per colture autunnali; *Gigante d'Italia*, resistente ai freddi (sottovar. di Ostia e di Palermo); *Grossissimo di Rouen* a piede corto; *Mostruoso di Carentan*, rustico; *Lungo gigante d'inverno d'Italia*, rustico, molto produttivo.

Si coltiva dopo il cavolfiore, il pisello, la patata, il peperone, il pomodoro, ecc. Preparazione delle piantine in letto caldo nel dic.-genn., per le produzioni estive; in semenzaio normale nel marzo-aprile, per le produzioni autunnali e nel giugno-luglio per le produzioni invernali. Trapianto, quando le piantine hanno raggiunto il diametro di quasi un centimetro, in aiuole preparate a solchi profondi 8-10 cm, distanti cm 15. Fra pianta e pianta cm 15-20 secondo le varietà. Zappature ripetute e concimazioni azotate in copertura. I porri tardivi si possono conservare entro fosse, coperti con terra o con paglia. Produz. per ha: q 150 ed oltre.

Per le avversità v. cipolla, pag. 343.

Indivia (*Cichorium Endivia*, L.).

Composita, annuale e biennale, a foglie riunite a rosetta, glabre, lobate od intagliate, suddivise più o meno profondamente. Un g contiene 500-600 semi ed un litro pesa g 300-350. Facoltà germinativa: 8-10 anni. Si hanno varietà ricce (*Fine d'estate* o *d'Italia*; *Fine di Rouen*, pregiata per l'estate e per l'autunno; *Ricciuta di Ruffac*, adatta per l'autunno e l'inverno; *Pancalieri Grossa*, di tutte le stagioni, ottima) e varietà scarole (*Fiorentina*, molto pregiata e diffusa; *a cornetto*, resistente al freddo; *Grossa di Limay*, fra le più pregiate; *a foglia di lattuga*, adatta per le regioni meridionali; *Tonda* a costole larghe). Le varietà ricce si coltivano quasi tutto l'anno, mentre le scarole sono più indicate per l'autunno e l'inverno. Le prime si seminano in gennaio-febbraio su letto-caldo per trapiantarle da marzo a maggio. Distanza fra le file cm 30 e 20-25 fra le piante. Le seconde si seminano in luglio-agosto,

per trapiantarle dopo 20-30 giorni. Si pratica l'imbianchimento, legando le foglie sul campo con raffia e rincalzando e, nella stagione fredda, disponendo le piante col pane di terra in locali asciutti, fra la sabbia.

Norme tecniche per l'esportazione: v. lattuga.

Lattuga (*Lactuca Scariola sativa*, L.).

Caratteri botanici e varietà. *Composita* annuale a foglie allungate, spatolate, ovate od arrotondate. Un g contiene 700-800 semi ed un litro pesa g 400-450. Durata della facoltà germinativa: oltre 4 anni. Si distinguono: 1. lattughe cappucce (*Lactuca sativa capitata*); 2. lattughe romane (*L. s. longifolia*); 3. lattughe da taglio o lattughelle.

Altra distinzione: 1. di primavera da seminare in principio di primavera; 1. d'estate e d'autunno; 1. d'inverno per le quali occorrono difese dai freddi (nel nord: campane di vetro, ecc.).

Sono particolarmente pregevoli: fra le cappucce, *l. cavolo di Napoli* (estiva), *l. morina* (invernale), *l. rossa d'inverno*; fra le romane, *l. bionda da orto* (primaverile), *l. pallone* o *di Bougival*, *l. bionda di Londra*, *l. bianca gigante* (estiva); *Trocadero* (invernale, rustica a cespi di media grossezza del peso di 300-600 g); *Regina di maggio*; *l. grigia da orto*, *l. verde d'inverno*; per le lattughe da taglio, *l. trentina*, molto rustica a seme bianco, precoce; *l. comune* a foglie piccole, bionde, precoce; *l. ricciuta*, facile a ributtare, tenerissima; *l. spinacio*, a foglie lunghe, dentate, rustica, resistente al freddo; *l. perfezionata di Parigi* a cesto pieno.

Tecnica colturale e raccolta. Terreno fertile, ricco di sostanza organica; concimazioni nitriche frazionate; semina in semenzaio o su letto-caldo in gennaio per le varietà primaverili, in sett-ott. per le invernali od anche nel Mezzogiorno su caldine. Un g contiene in media 800-900 semi, dai quali si ottengono intorno a 400-500 piante adatte per il collocamento a dimora. Su un ha si possono collocare da 70-80.000 piante (g di seme per ha: 180-200, distribuiti su una superficie di semenzaio di 300-350 m²). Prima di affidare il seme al terreno, immergerlo per alcuni minuti in una soluzione di solfato di rame al 1/2 per cento. Nelle colture per la produzione del seme, si calcola di ottenerne in media kg 5-6 per 100 m². Le varietà estive si seminano in marzo-giugno e le invernali da agosto a metà settembre. Le lattughe romane si legano con raffia o vimini per ottenere foglie bianche. L'operazione si effettua a pianta asciutta. Scelta delle piante madri per la produzione del seme in difesa dalla facile degenerazione (semine autunnali). Scegliere le piante da riproduzione, aventi le caratteristiche della varietà, a palla grossa e ben serrata. Produzione: : da 100 a 300 q per ha.

Avversità. 1. PARASSITI VEGETALI: marciume della foglia, *Marssonia Pannattoniana*; ruggine, *Puccinia Endivae*; peronospora, *Peronospora Lactucae*; altri parassiti comuni alla indivia ed alla cicoria.

2. PARASSITI ANIMALI: pidocchi della fava e della lattuga, *Aphis Lactucae*; sfingide della lattuga, *Syntomis phegea*; nottua della lattuga, *Polia dysodea*; altre nottue; pentaleo, *Penthaleus haematopus*; pidocchio delle radici, *Trama radidis*; tipola erbaiola, *Tipula oleracea*; elateridi, ecc.

Norme tecniche per l'esportazione. Con D. M. 30 ott. 1940-XIX è stata estesa all'esportazione delle insalate l'applicazione del marchio nazionale di cui al R. *d-l.* 20 dic. 1937-XVI, n. 2213 (L. 2 maggio 1938-XVI, n. 864). Il provvedimento, riguarda oltre la lattuga cappuccia e romana, l'indivia scarola e ricia. Principali norme: a) le insalate destinate all'esportazione devono essere costituite da cespi interi, sani, freschi, puliti, aventi consistenza, forma, aspetto e colore normali in rapporto alla varietà. Devono inoltre essere immuni da infestazioni parassitarie ed esenti da rosicchiature, seccume, danni da gelo, sostanze estranee ed altri difetti che ne pregiudichino la resistenza, la commestibilità e in modo notevole l'aspetto. I torsi devono essere tagliati al livello della corona di foglie esterne. b) È vietata l'esportazione di cespi di peso unitario inferiore a g 150. In ogni imballaggio i cespi devono essere impaccati secondo una delle seguenti pezzature: 9, 12, 15, 18, 24, 30, 40, 48. La differenza di peso fra il cespo più leggero ed il più pesante nello stesso imballaggio, non deve superare g 200 per le pezzature 9, 12, 15 e 18 e g 100 per le pezzature 24, 30, 40 e 48. c) Imballaggi (v. pag. 178). Il contenuto di ogni impacco deve essere costituito da insalata di una sola varietà. Non è ammessa la presenza di foglie staccate. d) Centri di controllo: Albenga, Milano, Verona, Trieste, Bologna, Pisa, S. Benedetto del Tronto, Pescara, Napoli, Bari, Reggio Calabria, Messina, Palermo, Catania, Siracusa.

Radicchio o Cicoria (*Cichorium Intybus*, L.).

Caratteri botanici e varietà. *Composita*, spontanea in Italia. La comune cicoria dei campi ha foglie inferiori ovato-lanceolate, le superiori del fusto piccole, lanceolate, sessili. Fiori blu-azzurro sessili; semi (acheni) lucenti e bruni, 600-700 semi pesano 1 g ed un litro di semi pesa 350-400 g. La facoltà germinativa dura 7-8 anni. Dalla cicoria selvatica si sono ottenute numerose varietà: a) da foglie e da fusti; b) da radice.

Al primo gruppo appartengono: la *cicoria Catalogna* e la *Brindisina* ambedue a foglie verdi e la *Rossa di Treviso* ed il *radicchio variegato di Castelfranco*. Sono tutte varietà di gran pregio; particolarmente pregiata è la *Rossa di Treviso* con le due sottovarietà: la *rossa* propriamente detta e la *rosata*.

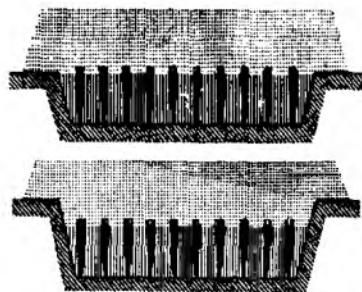
Al secondo gruppo appartengono: il *radicchio a grosse radici di Bruxelles*, la *cicoria a grosse radici di Magdeburgo*, la *cicoria di Brunswick*, ecc., tutte pregiate sia per l'alimentazione, sia per la fabbricazione del surrogato del caffè.

Tecnica culturale e raccolta. La c. non ha speciali esigenze di terreno; le migliori produzioni si ottengono da terre fertili tendenti allo sciolto;

profonde. Per la c. da radice i terreni sassosi e tenaci non sono adatti perchè disturbano la regolare formazione della radice (frequente la biforcazione). Questa per l'industria del surrogato del caffè deve presentarsi regolare ed avere la lunghezza di cm 20-25. Le eccessive concimazioni azotate hanno un'influenza dannosa. Sono indispensabili accurate lavorazioni profonde che sbriciolino la terra e liberino il campo il più possibile dai sassi.

Si semina in terreno rullato da giugno ad agosto, a spaglio ed a righe (fra le file cm 25, prof. di semina cm 1) impiegando kg 15 di seme per ha. Copertura leggera con il rastrello rovesciato e rullatura. Il seme nasce in 5-6 giorni in pieno campo e in 2 giorni in letto-caldo. Da impiegare al massimo seme di 3 anni. Le cure colturali consistono in diradamenti (distanza cm. 15), irrigazioni, erpicature e zappature, usando zappette e forche da zappare. Raccolto in novembre nei climi freddi ed al momento in cui se ne presenta il bisogno negli altri casi. In novembre le piante raccolte si lasciano per 3-4 giorni sul campo ammucchiate (cumuli conici alti 1 m) disponendo le radici verso l'interno, per poi liberare le radici dalle foglie, recidendole a 2-3 cm dal colletto. Si sopprimono le radichette che si trovano sulle radici e queste si spuntano in modo da avere un prodotto di lunghezza uniforme, che, in attesa dei trattamenti successivi, per la produzione dei verticilli, si conserva interrando le radici verticalmente in luogo asciutto. Tali trattamenti consistono nell'imbianchimento e nella forzatura. Per l'imbianchimento si ricorre alla disposizione delle radici in trincee larghe m 1-1,25 e profonde cm 30-40, nelle quali vengono disposte verticalmente e ricoperte dopo leggera innaffiatura, con uno strato di cm 25-30 di sabbia. Disponendo sotto le radici del letame in fermentazione (preferibilmente di cavallo) si accelera la produzione (forzatura) dei verticilli (Wisloof) ottenendone naturalmente anche l'imbianchimento. La temperatura attorno alle radici deve aggirarsi sui 20-22°, controllabili con un termometro da infiggere nella massa. Le radici sono pronte in 4-5 giorni. 1000 m³ di seminato danno 20.000 radici che pesano kg 1500 circa e che occupano 40 m³ di trincee per la forzatura, fornendo un prodotto in verticilli di 800-1000 kg. La forzatura si ottiene anche in trincee scaldate col termosifone ed in serre calde. Con analogo sistema si ottiene dalla cicoria selvatica migliorata, la c. barba di Cappuccino, disponendo le radici raccolte in mazzi (diam. cm 35-40) su lettocaldo al buio. L'imbianchimento e la forzatura si ottengono in diversi modi, traendo profitto delle possibilità offerte dall'azienda e secondo l'importanza dell'impresa. 100

Fig. 63.

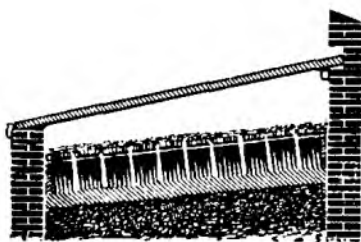


Trincee per la coltivazione della cicoria di Bruxelles: in alto per terreni tenaci, umidi; in basso per terreni sabbiosi. Il leggero approfondimento della trincea giova a mantenere la giusta umidità.

m² di terreno possono dare 4-500 mazzi con un peso medio di 175 kg di prodotto vendibile.

Il *Radicchio rosso di Treviso* è biennale a foglie grandi, erette, verdi a venature rossastre. Sottoposto a forzatura, produce fogliame diritto, rosso scuro con riflessi violacei, lanceolato, carnoso, croccante. Segue di norma il grano od altre colture o può coltivarci fra le file del granoturco o fra il grano stesso. Occorrono g 60-70 di seme per 100 m² se la semina è a spaglio. Prevale la semina a righe (cm 25-30) per colture non consociate. Concimazione minerale e non letamica. La forzatura si attua in ambienti riscaldati (stufe, cassoni, ecc.) in letto caldo (spessore cm 30-40) preparato con letame cavallino

Fig. 64.



Forzatura del radicchio di Treviso in letto-caldo.

umettato d'urina e da coprirsi con circa 10 cm di terriccio umido. Sui mazzi di radici, spuntate tutte alla stessa altezza, si dispone un leggero strato di paglia o di foglie. Due volte alla settimana s'immergono le sole radici in acqua avente la temperatura d'ambiente. La forzatura è completa dopo due settimane circa ed il prodotto, lavato in acqua temperata e mondato (accorciamento delle radici a cm 5-10, foglie marcite, ecc.) è pronto per la vendita.

La *cicoria variegata di Castelfranco* differisce dal radicchio rosso per le foglie ampie, ondulate, disposte a rosetta, mazzate, che si ottengono con la forzatura. Semina in giugno (g 1 di seme per m²) in semenzaio ben concimato e lavorato; trapianto dopo 40 giorni (alla quinta foglia) disponendo le piante a file (cm 25-30) distanziate sulla fila cm 25. Forzatura, con sistema analogo a quello indicato per il radicchio rosso, dalla metà di novembre in poi. Dato lo sviluppo fogliare di questa varietà, non si possono confezionare i mazzi.

Avversità. 1. PARASSITI ANIMALI: ruggine della cicoria, *Puccinia cichorii*; mal bianco delle composite, *Erysiphe cichoriacearum*; mal dello sclerozio, *Sclerotinia Libertiana*.

2. PARASSITI VEGETALI: v. lattuga, pag. 345.

Spinacio (*Spinacia oleracea*, L.).

Chenopodiacea dioica a foglie alterne, riunite a rosetta. Le varietà si distinguono: a) con semi a punte acute (d'Inghilterra, rustica per le semine primaverili; della Nuova Zelanda); b) con semi rotondi (d'Olanda, rustica a foglie medie; *Mostruoso di Viroflay* a foglie grandi, bollose, molto pregiata; *Riccio di Milano* a foglie grandi, precoce, per semine autunnali; *Lento a spigare*; *Gigante d'inverno* per semine di ottobre). I semi a punta pesano g 360-380 per litro; un g ne contiene 85-90. I rotondi pesano g 450-500 per litro, un g ne

contiene 100-110. La germinabilità si può protrarre oltre i 4 anni, ma è consigliabile non oltrepassare i 2. Germinazione in 3-5 giorni. Per 100 m² occorrono g 500-600 se si semina a spaglio e g 400 se si semina a righe (cm 10-15). Si possono produrre spinaci tutto l'anno, seminando in agosto, in ottobre e in marzo. Dedicare a questa coltura, specialmente rispondente al clima del nord d'Italia, terreni buoni, soffici e freschi. Concimazione letamica alla coltura precedente e fertilizzazioni chimiche. Lo spinacio è molto suscettibile agli azotati, da distribuire alla semina ed in copertura, frazionandoli, ed ai potassici. Difesa dai freddi in Italia settentrionale; in estate le piante vanno facilmente in fiore. Nelle coltivazioni invernali si possono raccogliere soltanto le foglie, giacchè la pianta rigetta. Produzione: intorno a q 100 per ha.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: peronospora delle Chenopodiacee; *Peronospora effusa*; peronospora spec. dello spinacio, *Peronospora spinaciae*; antracnosi, *Colletotrichum spinaciae*.

2. PARASSITI ANIMALI: mosca minatrice, *Pegomya hyoscyami*.

NORME PER L'ESPORTAZIONE. Gli spinaci vanno esportati in « foglie » (cioè privi di radici) di fresca raccolta, sufficientemente asciutte, sane, intere, non rosicchiate da insetti, non ingiallite, non macchiate da ruggine, immuni da terra e da altre sostanze estranee.

Rapa (*Brassica Rapa*, L.).

Crucifera dei climi freddi, originaria della Siberia occidentale. Foglie lirate-pennosette, infiorescenza a corimbo, radice di forma varia, conico-ingrossata e globoso-depressa. Varietà: *Precoce d'Olanda* a polpa tenera, pregiata; *Semilunga bianca*, da forzare ottima, precoce; di *Milano* a radice piatta, pregiata, di *Norfolk bianca* a radice sferica (a colletto verde, a c. rosso), ecc.

La r. vuole terreni fertili e freschi. Succede come erbaio al frumento ed in colture estive segue i cavoli, i piselli, le insalate ed in genere le colture a raccolto primaverile od estivo. Semina a righe (15-20 cm) od a spaglio da marzo ad aprile e raccolta da maggio ad agosto. La semina in luglio è la più estesa e consente di raccogliere in autunno (kg 1 di seme per 1000 m²). Le rape d'inverno si seminano in settembre (prima quindicina). Le piante seminate in primavera tendono a fiorire. In attesa del consumo il prodotto si conserva in sili o nei tini (Friuli) stratificato con le vinacce. In un g entrano circa 450 semi; un litro di semi pesa 650 g. Durata germinativa: 4-5 anni. Produzione: intorno a q 200-300 per ha.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: marciume delle piantine, *pythium de Baryanum*; ernia o mal del gozzo, *Plasmodiophora brassicae*; mal secco delle crucifere, *Peronospora parasitica*.

2. PARASSITI ANIMALI: tentredine della rapa, *Athalia spinarum*; altica della rapa, *Phyllotreta nemorum*; rapaiola, *Pieris rapae*; navonella, *Pieris napi* e

numerosi altri parassiti comuni ai cavoli (v. cavolfiore, pag. 339) ed alla barbabietola (v. pag. 288).

Ravanello (*Raphanus Raphanistrum*, L.).

Crucifera annuale. Si distinguono: il ravanello propriamente detto (*R. R. sativus*) ed il ramolaccio (*R. R. niger*). Varietà dell'uno e dell'altro tonde, semilunghe e lunghe, invernali ed estive, di tutti i mesi, rosse e bianche, da forzare. Coltivazione tutto l'anno in terreno tendente allo sciolto, fertile, ben lavorato. Consociazione con la lattuga, lo spinacio, ecc. e con il pomodoro, i cavoli, le melanzane, nella prima fase dello sviluppo di queste colture. Preferibilmente concimazione organica alla coltura precedente. Semina ogni 15 giorni per produzioni scalari, a spaglio o, meglio, a file distanti cm 15-20; diradamento in modo da distanziare le piante cm 8-10, secondo le varietà. In un g: 120 semi; un litro di semi pesa circa 700 g. Facoltà germinativa: 3-4 anni (consigliabile non superiore ai 2-3). 300 g di seme per 100 m² nella coltura specializzata. Quantità minori per le varietà invernali a radici grosse. Per le avversità v. cavolo e rapa.

Carota (*Daucus Carota*, L.).

Ombrellifera annuale nella coltivazione, a fusto striato ed a foglie pennatosette. Fiori bianchi ad ombrella. Le varietà si distinguono: a) a radice corta (*Rossa corta primaticcia*, adatta per la forzatura, molto pregiata; *Rossa cortissima da forzare* a forma di trottola, precoce; *Corta d'Olanda* precoce); b) a radice semilunga (*Rossa semilunga di Guerande*, voluminosa, senz'anima, molto pregiata; *Rossa semilunga nantese*, precoce; *Rossa semilunga di Amsterdam*, senz'anima, precoce; *Rossa semilunga di Carentan*, ottima, di *Chantenay*); c) a radice lunga (*Rossa lunga di S. Valery*, liscia di *Milano*, senza cuore, cilindrica, di media grossezza; di *Nocera rossa*, molto pregiata). Le varietà corte sono indicate per i terreni compatti, poco profondi. Il seme mondato pesa g 360 per litro; un g contiene circa 900 semi secchi. Facoltà germinativa oltre i 3-4 anni (consigliabile non usare sementa di oltre due anni).

La carota vegeta in tutti i terreni, non eccessivamente tenaci, ma preferisce gli argillo-silicei ed argillo-calcarei, di buona fertilità, bene lavorati, non ghiaiosi. È opportuno far seguire la carota ad una coltura sarchiata od ortiva largamente concimata con letame. Concimazione minerale completa, particolarmente azotata alla semina ed in copertura (al diradamento). Semina in epoche diverse: genn.-febb. in località protette per la produzione primaverile-estiva; marzo-aprile in piena terra per la produzione di fine estate; maggio-giugno per la produzione invernale; agosto per la produzione a fine inverno. Si distribuisce il seme preferibilmente a righe (cm 20-25), poco interrato (al massimo: 1 cm). Occorrono g 40 di seme mondato per 100 m². Rullatura del terreno prima e dopo la semina, diradamenti, sarchiature, di-

fese dai freddi ed anche dal sole per le semine estive. La forzatura per alcune varietà si effettua su letto-caldo (temperatura della massa 15-20°) in nov.-dic.

La coltura non va ripetuta prima di 3 anni. Prodotto nella grande coltura: 200-300 q per ha. Le radici scollettate si conservano in mucchi regolari, coperti con la sabbia od in trincee profonde cm 40 e larghe cm 60. Sopra alle radici si dispone un leggero strato di paglia, coperto da terra (cm 15).

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: mal vinato della carota, *Rhizoctonia violacea*; marciume delle radici, *Sclerotinia Libertiana*; peronospora bianca, *Peronospora nivea*.

2. PARASSITI ANIMALI: animali: tignola della carota, *Depressaria nervosa*; punteruolo della carota, *Molites coronatus*; mosca della carota, *Psilla rosae*; ragno rosso, pidocchio della fava, ecc.

Sedano (*Apium graveolens*, L.).

Ombrellifera spontanea biennale, annuale nella coltura, foglie pennatosette o trisette, fiori in ombrelle, semi oblungi, aromatici. Si coltivano: 1. *sedano da costole* (Pieno bianco, Migliorato di Arezzo o di Monteverchi, di Trevi, Bianco dorato, Violetto di Tours, ecc.); 2. *sedano rapa* (Gigante di Erfurt, Gigante di Praga); 3. *sedano da erbucce* o *sedantino*, molto aromatico, quasi selvatico e rivegetante dopo il taglio.

Preparazione del semenzaio su letto-caldo in gennaio nei paesi freddi e per le colture anticipate anche nel Mezzogiorno. Innaffiature ripetute per promuovere ed accelerare la germinazione. Trapianto in piantonaio (a cm 10 in tutti i sensi) o direttamente a dimora nell'aprile-maggio (per le produzioni estivo-autunnali) o nel maggio-giugno (per le produzioni autunno-invernali). 30-40.000 piante in un ha, disponendole in file semplici, distanti m 0,80-1 ed a cm 20-25 sulla fila od anche binate a m 1,20-1,50 fra le coppie. Zap-pature frequenti, concimazioni azotate in copertura, imbianchimento. Pratica fondamentale che si esegue: a) sul campo legando le foglie e rincalzando le piante, in un primo tempo fino ad 1/3 di altezza, poi fino a lasciare scoperto soltanto il ciuffo di foglie; b) disponendo verticalmente le piante in fosse, coperte da paglia sulla quale si crea uno strato di terra leggera e di sabbia. Il s. non può ritornare sullo stesso terreno prima di 3-4 anni. Produzione intorno a q 300 per ha.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: nebbia del sedano, *Septoria Apii*; sec-cume della foglia, *Cercospora Apii*; ruggine, *Puccinia Apii*.

2. PARASSITI ANIMALI: tignola dell'anice, *Depressaria depressella*; mosca del sedano, *Acidia heraclei*; nottua del sedano, *Agrotis plecta*; epiale del lupino, *Hepialus lupulinus*; mosca della carota, *Psylla rosae*.

Cardo (*Cynara Cardunculus*, L.).

Composita capostipite del carciofo, perenne, annuale nella coltivazione. Varietà spinose e non spinose, a costole piene o semipiene; di *Tours* a costole piene, spinose; di *Spagna* senza spine, per i paesi caldi; *pieno senza spine*; di *Puris* a costole semipiene; di *Chieri*, molto coltivato in Piemonte, pregevole. Il c. preferisce terreni profondi, tendenti allo sciolto, fertili, ricchi di sostanza organica. Concimazione minerale localizzata alla semina. Semina superficiale (2-3 cm) a dimora in buchette disposte in quadro (distanza 1 m) profonde cm 20 o trapianto con piantine prodotte in semenzaio, usando vassetti o blocchiere di terra cotta. Imbianchimento, ricalzando le piantine ai primi di sett. fino a 2/3, previa legatura a foglie asciutte in 2 o 3 punti. In queste condizioni è consigliabile slegare le piante per rilegarle, fasciarle con paglia di segale o con carta ricavata dai sacchi per il cemento alla metà di ottobre. La raccolta si inizia ai primi di novembre. Col sopravvenire dei freddi, è frequente la pratica di disporre i cardo (provvisi di un po' di radici) verticalmente in fosse, coperte con paglia, preferibilmente sotto tettoia. Peso di un cardo da 1 a 3 kg. Un g contiene circa 25 semi; un litro di semi = 600 g circa. Per le avversità v. carciofo, pag. 353.

Finocchio (*Foeniculum vulgare*, Mill.).

Ombrellifera spontanea in Europa. Si distinguono il *finocchio spontaneo*, selvatico, amaro o forte, a fusto pieno, midolloso, perenne o bienne del quale i semi ed i fusti si usano per condimento (ad es. nella industria delle olive dolci); il *finocchio domestico* a fusto cilindrico, fistoloso, annuo, usato per condimento; il *finocchio dolce*, a fusto fistoloso, compresso, ad internodi ravvicinati, costituente il vero ortaggio coltivato. Comprende: a) *Nostrale* (di Firenze, di Chioggia, di Lecce, Romano, ecc.) precoce; b) *Grosso d'Italia*, conosciuto sotto i nomi di finocchio di Bologna, di Sicilia, di Palermo, riccio, ecc., varietà di gran pregio; c) *Finocchione* a fusto pieno, internodi obliqui, a fiori gialli, più grande del prec., spontaneo a sapore forte, coltivato per le infiorescenze (sottaceti, ecc.) e per la parte tenera del fusto.

Il finocchio vuole terreni sciolti, comunque di medio impasto, freschi, soleggiati, teme i geli. È coltura invernale del Centro e del Mezzogiorno. Il letame va dato alla coltura precedente. Concimazioni minerali alla semina od al trapianto. Semina in solchi distanti cm 30-35; diradamento e rimpiazzii in modo che le piantine risultino a cm 15-20 sulla fila. Per produzioni continuative da dicembre in poi, si ricorre a semine o trapianti successivi. I semenzai di agosto per il prodotto primaverile, danno piantine pronte per il trapianto in ottobre. Per il prodotto primaverile-estivo le semine cadono nel gennaio-febbraio. Ripetute zappature, innaffiature per le colture estive, eventuali concimazioni azotate in copertura (g 10-20 di nitrato di calcio per m²) e ricalzatura quando le piante cominciano ad ingrossare.

Il finocchio si coltiva per alimento (notevole l'esportazione) e per utilizzare i semi che contengono *anetolo*, molto ricercato dall'industrie dei saponi, dei liquori (ingrediente complementare dell'anice usato per l'anisetta), ecc. Un ha può dare 15-20 q di semi. Il *f. grosso d'Italia* è ottimo anche per la produzione del seme. Rinomati il *f. di Germania* e *d'Oriente*.

AVVERSITÀ. Le lumache danneggiano gravemente le semine a dimora. Fra i parassiti vegetali, il seccume del finocchio: *Phoma longissima*.

B) PIANTE DA COLTURA POLIENNALE (Segue piante ortensi)

Cardiofo (*Cynara Scolymus*, L.).

Caratteri botanici e varietà. *Composita* originaria dell'Europa meridionale e dell'Asia occidentale. Vivace, con fusti eretti muniti di foglie verdigrigiasse, pennato-sette e talvolta intere, grandi e pendenti all'infuori. I fiori sono riuniti in capolini di cui il ricettacolo e le brattee più tenere formano la parte commestibile. Il frutto è una achenio. Il fusto dà origine a getti basali (carducci) pure commestibili, adoperati per la moltiplicazione.

Le varietà del cardiofo si distinguono in spinose e non spinose; riforenti e non riforenti. Principali varietà italiane: *Violetto dell'Estuario* o di *Chioggia*, *Violetto di Toscana*, *Verde di Empoli*, *Romanesco* (sotto-varietà: *Campagnano*), *Violetto di Napoli*, *Violetto spinoso di Palermo*, di *Catania*, *Spinoso sardo*, *Violetto della Riviera*, *Zuccherino di Genova*, *a calice di Palermo*, *precoce di Castellammare*.

Varietà estere: *Violetto di Provenza*, *Lungo di Perpignano*, *Perpetuel*, *Grosso carnoso di Bretagna*, *Grosso verde di Laon*, di *Algeri*.

Tecnica colturale. Il cardiofo si coltiva in appezzamenti appositi (*cardiofaie*) in cui permane per varî anni; talvolta s'avvicenda con altre piante. Ama clima temperato; a -5° soffre; resiste al vento ed alla salsedine. Preferisce i terreni siliceo-argilloso-calcarei di medio impasto e quelli ricchi ed umiferi di piano e di fondo valle. All'impianto della cardiofaia si consiglia: letame 700-800 q, perfosfato 5-6 q, solfato potassico 2-3 q. Aggiungere un pò di letame nelle singole buchette e, dopo l'attecchimento, spargere grammi 30-40 di nitrato di calcio per pianta. La concimazione annua si esegue in primavera impiegando per ogni pianta: letame kg 2, cloruro o solfato potassico g 20, nitrato di calcio od ammonico g 20-30. Moltiplicazione per *carducci*, scelti dalle piante migliori, che devono essere di media grandezza e portare un frammento di rizoma con qualche radice e 4-5 foglie. Si piantano in file distanti 0,90-1,20 ed

Fig. 65.



CARDUCCI: a destra, carduccio preparato per la piantagione.

a 0,60-1 m sulla fila. L'impianto si fa in epoca diversa a seconda dei metodi di coltura; il carciofo non rifiorente si pianta ai primi di novembre, quello rifiorente in marzo-aprile, per avere prodotto autunno-vernino, in luglio-agosto. In Liguria la carciofaia poliennale segue o precede la coltura dell'asparago. In provincia di Savona la coltura si rinnova ogni anno: trapianto dei carducci a fine agosto a cm 90 fra le file e cm 60 sulla fila, ripetute irrigazioni, specialmente all'inizio; nitratura alla fine di settembre; rincalzatura a metà dicembre. *Produzione per pianta 3-4 capolini*. Raccolto da gennaio a tutto aprile e trapianto del pomodoro a metà maggio. Cure colturali: scalatura delle piante, al principio di primavera; taglio dei fusti rasente terra, dopo la fruttificazione; sarchiatura in estate, spollonatura dei carducci, lasciando il migliore in autunno; vangatura e concimazione, seguita dalla rincalzatura, prima dell'inverno. Nei paesi meridionali la carciofaia dura 3 anni; nel settentrione 8-10 anni. In Liguria ed in Sicilia si fa la coltura forzata per ottenere il prodotto in autunno e nell'inverno, basata sulla preparazione accurata del terreno, sulle laute concimazioni e sulle adacquature ripetute, dalla piantagione dei carducci (primavera anche inoltrata) fino ad ottobre ed oltre a seconda della stagione. In Sicilia si impiegano gli *ovoli* (gemme non ancora sviluppate, dalle quali si originano i carducci) facendoli germogliare in mucchi all'aperto o in magazzini, coperti con sacchi od erbe. Si bagnano 3 volte al giorno per 24-48 ore, tempo mediamente necessario per il germogliamento. Piantagione in luglio-agosto (prima metà) entro buchette profonde 5-8 cm distanti m 1 in ogni senso. Per ogni buca, due ovuli con la gemma rivolta in alto. Zappature e rincalzatura in sett.-ott.; inizio della produzione in nov. Nell'anno successivo adacquatura in luglio-agosto, aratura del terreno ed eliminazione dei carducci superflui, pulitura delle piante, concimazione completa minerale.

Raccolta. In media ogni pianta può dare 8-10 carciofi, con massimi di 20-25. Un ha può dare in piena produzione 50-100 mila carciofi. Nel primo anno 15-20 mila e più per ha. (In peso q: 100 e più). Si chiamano: *cimaroli* (Roma) e *mamme* (Napoli) i primi carciofi che sono sempre i più belli; *fondi* o *girelli* i ricettacoli dei capolini troppo maturi dei quali non sono mangiabili le foglie (si consumano freschi o si seccano al forno od al sole). I carducci s'imbiancano incurvandoli (gobbi) verso terra in ott. o togliendoli per coprirli altrove con terra o paglia. Le foglie delle varietà non spinose costituiscono un buon foraggio.

Avversità. 1. PARASSITI VEGETALI: peronospora, *Peronospora gangliiformis* o *Bremia lactucae*; vaiolo, *Ramularia Cynaræ* e *Aschochyta hortorum*.

2. PARASSITI ANIMALI: vanessa del cardo o matonaia, *Pyrameis cardui*; ragno rosso, *Tetranychus telarius*; cassida verde, *Cassida viridis*; pidocchio, *Aphis Cardui*; tipula, *Tipula oleracea*.

Asparago (*Asparagus officinalis*, L.).

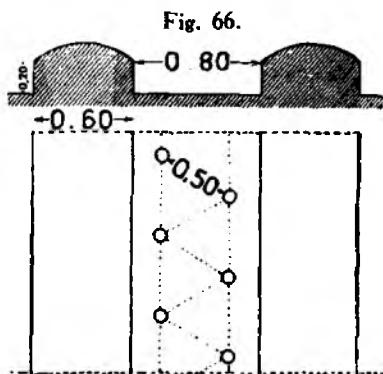
Caratteri botanici e varietà. *Liliacea* perenne, spontanea nei boschi, nelle golene dei fiumi, nelle terre sciolte, fresche ed alluvionali del litorale mediterraneo. È caratteristica per il sistema radicale rizomatoso (zampa), dal quale sorgono numerosi polloni (turioni) che, lasciati crescere, assumono aspetto cespuglioso e portano piccole foglie e fiori unisessuali.

Le varietà sono aggruppate a seconda del colore dei turioni: a) asparagi verdi di Bassano, di Pescia, di Milano, di Cremona; b) asparagi bianchi di Germania; Grosso migliorato, Grosso gigante. Grosso di Erfurt; c) asparagi violetti (Violetto d'Olanda, molto pregiato, d'Argenteuil precoce, tardivo, intermedio). Altre varietà (Comover's colossal, Sutton's Giant French, Sutton's perfection, ecc.).

Tecnica colturale. L'asparago è pianta rustica: sopporta il freddo intenso, il caldo prolungato, ma teme l'umidità. Esige terreno sciolto calcareo, ben sistemato. È molto sensibile alle concimazioni. La concimazione annua si fa durante il lavoro primaverile, spargendo per 100 m di filare: letame cavallino q 5-6, perfosfato kg 6, solfato potassico kg 4. Dopo la raccolta si spargono kg 2 di nitrato di calcio o di soda.

L'asparago si riproduce per seme. Semina in marzo in semenzaio, a file distanti 30 cm, nelle quali si praticano opportuni diradamenti. Occorrono 35-40 g di seme per 100 m², seme che si ricava da piante di 4 anni e che impiega circa 1 mese a germinare. L'anno dopo si dispongono le zampe su terreno lavorato, a due fitte di vanga, ben sistemato, a file distanti m 1,30 ed a 0,40-0,80 cm sulla fila.

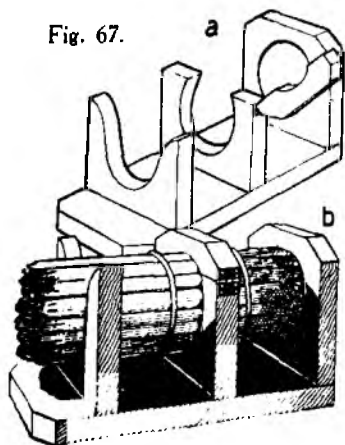
Il terreno si prepara a fosse distanti cm 70, profonde cm 20 e larghe cm 60, eventualmente vespaite. Nella fossa si crea uno strato di 5 cm di letame maturo sul quale si incorporano kg 4 di perfosfato, kg 2 di calciocianamide o solfato ammonico, kg 2 di cloruro di potassa ed altrettanto di gesso: dosi calcolate per 100 m² (di fossa). Segue un leggero strato di terra sul quale si dispongono le zampe, distribuendone a raggera le radici, precedentemente accorciate con un taglio netto. Per produzioni di media grossezza (da preferirsi) si fanno fosse di cm 80, distanti cm 60. Per queste misure le zampe si dispongono in due file alla distanza di cm 40-50 (fig. 66). Le cure colturali consistono in irrigazioni, in accurate sarchiature, nel taglio degli steli secchi, nelle concimazioni periodiche, nella sostituzione delle piante morte e nell'applicazione di sostegni nel 1° e 2° anno, limitatamente alle zone ventose. Nei primi due anni, taglio (autunno avanzato) dei fusti a cm 10-15 dal terreno.



Disposizione del terreno per l'impianto dell'asparagetaia.

Raccolta. Comincia al 3° anno e al 4° è completa. Una asparagiaia dura normalmente 10-12 anni e dà 10-12 turioni per zampa. La produzione

Fig. 67.



Macchinetta per la razionale confezione dei mazzi di asparagi.

molto variabile; in media 40 q per ha, ma può superare i 70 e raggiungere i 100. Per la vendita il prodotto deve presentarsi in mazzi omogenei, rotondi, regolari, tagliati uniformemente nella parte basale, il che si ottiene con speciali macchinette (fig. 67).

Caratteristica è la coltura forzata che si fa in Liguria nei mesi invernali e che consiste nell'uso di serre trasportabili (v. p. 134) da costruirsi sulle asparagiaie di almeno 3 anni. Su terreno lavorato e concimato si crea uno strato (cm 25-30) di *cascami di cotone* (kg 5 per ogni m² di asparagiaia) che viene mantenuto umido mediante apposito sistema di distribuzione dell'acqua. Il cotone, fermentando, genera calore (intorno a 40°) che si trasmette al terreno e promuove lo sviluppo

degli asparagi (12-15 giorni). Si raccoglie per un mese ogni 2-3 giorni. La forzatura può durare 4-5 anni.

Avversità. 1. PARASSITI VEGETALI: nerume delle piante ortensi, *Pleospora herbarum*; ruggine dell'asparago, *Puccinia asparagi*; mal vinato o marciume delle radici, *Rhizoctonia violacea* var. *asparagi*.

2. PARASSITI ANIMALI: criocera, *Crioceris Asparagi*; *Crioceris duodecimpunctata*; nottua dell'Anserina, *Mamestra chenopodi*; *Mamestra oleracea*; *Chelonia purpurea*, *Caja purpurea*; mosca dell'asparago, *Platyparea poeciloptera*; nottua punto esclamativo, *Agrotis esclamationis*.

Fragola (*Fragaria vesca*, L.).

Caratteri botanici e varietà. *Rosacea* vivace, spontanea nei luoghi boschivi; foglie composte da tre foglioline ovali, alterne e riunite a rosetta al livello del terreno. Il fusto, trasformato in rizoma, genera fusti striscianti (stoloni) che, in corrispondenza dei nodi, emettono radici nella parte inferiore e una rosetta di foglie in quella superiore. I getti fiorali nascono all'ascella delle foglie e portano fiori bianchi riuniti in corimbi. Dopo la fecondazione i carpelli si trasformano in acheni (impropriamente chiamati semi) che restano attaccati al talamo, il quale, fattosi carnosso e ricco di sostanze zuccherine e profumate, prende il nome di frutto.

Le varietà, derivanti dalla *F. vesca* e da altre specie o da ibridazioni fra di esse, si distinguono in due gruppi: a) fragole che danno frutti in una sola

epoca (*F. unifera o comune*); b) fragole che danno frutti per tutta la buona stagione (*F. rimontante o rifiorente*).

Le fragole a frutto grosso derivano tutte dalle due specie americane: *chiloensis* e *virginiana*, e la coltivazione di queste varietà, per quanto producano frutti meno pregiati della fragola di bosco, si diffonde, per la elevata produzione ed il bell'aspetto. Una buona fragola adatta per la grande coltura, deve produrre frutti grossi, gustosi, profumati, di colore uniforme, di polpa piuttosto dura, resistenti ai trasporti.

1) VARIETÀ PRECOCI: *Aurora* a frutti grossi, rotondeggianti, con polpa chiara, più adatta alla coltura familiare; *Deutsche Evern*, robusta, precocissima, adatta alla coltivazione forzata; *Ladette* a frutto medio, rosso brillante, vigorosa, molto fertile e resistente al calcare; *Noble*, vigorosa, molto fertile, precoce, a frutti grossi o grossissimi, di forma sferica, d'un rosso scarlatta che diventa bruno alla maturità; *Sieger*, molto precoce, a frutto grosso o grossissimo, robusta, resistente al freddo ed all'umidità; *Wandeswill I*, a frutti grossi, molto coloriti, assai precoce.

2) VARIETÀ SEMI-PRECOCI: *Alphonse XIII*, resistente alla siccità, frutti grossi, polpa dura; *Ananassa*, a frutto di media grossezza, polpa dura, bianca, succosa, resistente al calcare; *Empereur Nicolas*, a frutto grosso o medio, di forma irregolare, bernoccolato; *Royal Sovereign*, molto pregiata, robusta e produttiva, a frutto grosso, oblungo un poco appiattito.

3) VARIETÀ DI MEDIA STAGIONE: *Dott. Morère*, forse la migliore per forzatura, vigorosa, a frutti grossi o grossissima. Soffre per il calcare; *Flandern*, di media fruttificazione, a frutto grosso; *Generale Chanzy*, vigorosa, bassa, a fioritura precoce, frutti grossi o grossissimi; *Madama Moutot*, vigorosa, poco esigente nei riguardi del terreno, produce i frutti più grossi, il cui peso arriva a 70 a più grammi; *Roter Elefant*, a fruttificazione successiva, frutto grossissimo, vigorosa, ottima per l'esportazione.

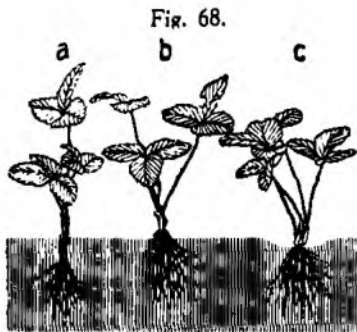
4) VARIETÀ TARDIVE: *Grossa lombarda*, fertile, rustica, a frutti grossissimi, resistente ai terreni calcarei; *Jucunda*, rustica, adatta alla coltura forzata, resistente ai trasporti, di qualità discreta; *Oberschlesien*, di ottimo sapore, a frutto molto grosso, adatta alla piccola ed alla grande coltivazione; *tardiva di Leopold*, vigorosa, rustica, adatta a qualunque terreno, frutti grossi. Delle fragole a frutto grosso coltivate in Italia, segnaliamo: *Ananassa*, diffusa nel Venetoso, *Nobile*, *Bolognese dolce* e *Bolognese acidula* nel Ferrarese.

5) VARIETÀ RIFIORENTI: della *fragola delle quattro stagioni* (*F. vesca* var. *semperflorens*) si hanno alcune varietà interessanti, di origine francese. Si riproduce per seme e se ne conoscono due forme: a frutti rossi, a frutti bianchi, che non producono stoloni. Di altre due varietà, l'una a frutto lungo, l'altra a frutto corto, si conoscono diverse forme. Prosperano nei terreni calcarei.

Le *fragole rifiorenti a gran frutto*, sono ancora poco diffuse, malgrado i loro grandi pregi. Fruttificano, come la fragola delle quattro stagioni, dalla

primavera all'autunno, salvo brevi periodi di riposo. La prima varietà a frutto grosso, decisamente rifiorente, è stata la *S. Giuseppe*, seguita dalla *S. Antonia da Padova*. La *Madama Raymond Poincaré*, vigorosa, molto produttiva, a frutto grosso o medio, è considerata la più adatta per la grande coltura.

Tecnica colturale. La fragola ama clima temperato, esposizione poco soleggiata e terreno di medio impasto, tendente tanto al sabbioso, quanto all'argilloso, povero di calcare, dotato di materia organica, soffice, profondo e



PIANTINE DI FRAGOLA: a) troppo interrata; b) superficiale; c) piantata razionalmente.

fresco. Concimazione di impianto per 1000 m²: letame statto q 25, perfosfato kg 30-40 solfato potassico kg 20-25, solfato ammonico kg 10. Concimazione annua: perfosfato kg 20-25, solfato potassico kg 15-20 da spargere in autunno, nitrato ammonico kg 11 da spargere in primavera. È pianta depauperatrice, particolarmente sensibile all'azoto ed al potassio. Le varietà *Fragaria vesca* e *F. semperflorens* conviene propagarle per seme; le altre si moltiplicano per stoloni o per divisioni di pianta, e si ricorre alla riproduzione quando si vogliono ottenere nuove varietà. Epoca per l'impianto: ottobre. Si pianta su terreno ben lavorato, diviso in aiuole. Le varietà a frutto grosso si piantano in file distanti 45-50 cm (40 cm sulla fila); quelle a frutto piccolo 35-40 cm (30-35 sulla fila). Nella grande coltura si consiglia la piantagione a file abbinata, con l'intervallo di 70 cm fra l'una e l'altra coppia di file e di 30-40 cm fra le due file della coppia.

Cure colturali: annaffiature, sarchiature, concimazioni azotate in copertura e soppressione degli stoloni. Durata massima di una fragolaia: 3 anni. La fragola si presta alla coltura forzata in cassoni o in serra. A ciò si scelgono belle piante di 1-2 anni che si invasano alla fine d'agosto; a metà novembre si mettono in cassone coperto da vetro fino a vegetazione iniziata; ai primi di dicembre i vasi si collocano sui letti-caldi. Durante la forzatura si arieggia, si rimuove il terreno, si adacqua. Ottima è la consociazione nei frutteti di nuovo impianto.

Raccolta. Scomparsa la rugiada, si inizia la raccolta, che si interrompe nelle ore calde. Facendo la raccolta quando i frutti sono ancora bagnati dalla rugiada o nelle ore calde, si ha perdita di profumo e scolorimento.

Le fragole delle varietà a grosso frutto si raccolgono col calice, senza toccare il frutto, prendendo il peduncolo fra il pollice e l'indice e tagliandolo con le unghie. Le fragole a frutto piccolo, tanto quelle di bosco che quelle delle quattro stagioni, generalmente si raccolgono senza calice. Il momento più

opportuno per la raccolta varia a seconda dell'uso dei frutti: quelli destinati al consumo immediato, o all'industria delle marmellate od alla confettura, si raccolgono alla completa maturazione. Quelle coltivate in prossimità dei centri di consumo, si raccolgono quando presentano segni della imminente maturazione; quelle destinate all'esportazione si raccolgono ancora più acerbe, e si sottopongono al freddo. Nell'intervallo fra la raccolta ed il trasporto al mercato, si conservano le fragole in luogo fresco. Quelle destinate alla esportazione devono sottoporsi all'azione del freddo.

Le quantità di frutto raccolte giornalmente, sono in relazione alla varietà, alla massa di frutto da cogliere ed all'abilità del raccoglitore. Nei dintorni di Parigi si calcola che un'abile cogliitrice raccolga in un giorno 60-75 kg di frutta della varietà *Noble*, o 50 kg della varietà *Vicomtesse Héricart de Thury*; nel Lionese si arriva a circa 90 kg e nel Finestère a 100-120 kg. Nelle colline torinesi si calcola che occorra circa un'ora e mezza per raccogliere un kg di fragole di bosco, mentre bastano 10-15 minuti per un kg di fragoloni.

Produzione molto variabile: da q 8 a 12-15 per ha. Il massimo è per le fragole a frutto grosso. Nella piccola coltura si raggiungono i 30-40 kg ad ara (colline torinesi) per le fragole a frutto piccolo. Questi dati si riferiscono al 2°-3° anno d'impianto; al primo la produzione è sempre scarsa.

Avversità. 1. METEORICHE: gelate primaverili; cascola, ecc.

2. PARASSITI VEGETALI: bianco o nebbia, *Sphaerotheca Humuli*; vaiolatura rossa, *Sphaerella Fragariae*; ruggine delle foglie, *Phyllosticta fragariaecola*; marciume grigio, *Botrytis cinerea*; marciume nero, *Rhizopus nigricans*.

3. PARASSITI ANIMALI: pidocchio verde, *Siphonophora Fragariae*; rinchite della fragola, *Rhinchytes Fragariae*.

11. Funghi

Prataiolo (*Psalliota campestris*, L.).

Basidiomiceta della fam. *Agaricaceae*, frequente in estate e autunno nei campi, giardini, margini dei boschi, in luoghi umidi a temperatura non elevata. Di colore biancastro, ha cappello carnoso (diam. 6-12 cm) con margini sottili, lacero-frangiati; superficie fioccosa, sericea o finemente squamosa; polpa bianca o leggermente rosea, consistente; gambo bianco, alto 10-14 cm, pieno e liscio, provvisto di anello lacerato, pure bianco. Al gen. *Psalliota* appartiene anche il prataiolo maggiore (*P. arvensis* Fr.) ottimo, ma non coltivato.

La coltivazione del prataiolo, affermata in Francia (vecchie cave dei dintorni di Parigi) verso la metà del secolo scorso, si è estesa in gran parte d'Europa e notevolmente anche in Italia. Per la coltura familiare si prestano in genere le cantine, i sottosuoli, ecc.; per le colture in grande le grotte e le cave naturali. Condizioni fondamentali: a) temperatura costante (10-15° C); b) umi-

dità costante; c) disponibilità di stallatico equino (anche di mulo ed asino) proveniente da animali ben nutriti. Il letame delle stalle di campagne, in prevalenza bovino, non è idoneo perchè poco consistente e non sufficientemente caldo. Sulla qualità del letame influisce il tipo di lettiera: la migliore è la paglia di frumento e di segale, non proveniente da pressatura, conservate all'aria. Escludere la torba e la paglia di avena; d) razionale preparazione del letame in luogo coperto. A tal fine si spezzettano i grumi che si formano con la paglia; si mescolano le parti umide con quelle secche e si manipola ripetutamente la massa sino a raggiungere un impasto omogeneo, che deve risultare nè troppo umido, nè troppo asciutto. In questo caso si ricorre a leggere innaffiature dei bordi del mucchio predisposto, che nella forma più semplice (coltura familiare) è costituito almeno da un m³ di letame col quale si forma un cumulo lungo circa 4 m ed alto m 1-1,50. La fermentazione si verifica dopo qualche giorno e dà luogo al cosiddetto « colpo di fuoco » (v. pag. 129) durante il quale la temperatura di un buon letame sale a circa 80° C. (si misura con un termometro da affondare nella massa). Dopo 7-8 giorni, la temperatura accennerà a discendere: questo è il momento di disfare il mucchio per ricomporlo subito dopo, ponendo al centro il letame che si trovava verso l'esterno e viceversa. Si inumidisce leggermente la massa se si fosse troppo asciugata. Dopo circa 5 giorni il letame è pronto per essere impiegato in fungaia, previa disinfezione di questa con latte di calce, alla quale si aggiunge la formalina in soluzione al 5 %. In linea pratica si badi: a) al colore che deve essere bruno-cioccolato; b) all'odore che non deve presentare esalazioni ammoniacali; c) alla consistenza (pressato fra le mani, il letame non deve gemere liquido). Può essere necessaria una terza manipolazione (scomposizione e rifacimento del cumulo) che si conclude appena la massa presenta una temperatura di 20-24°C.

Intercorrono 10-20 giorni dalla formazione del primo cumulo al trasporto in fungaia, dove avvengono altre due fermentazioni, una di 4-5 giorni nella attesa di fare i letti, la seconda nei letti stessi con temperatura al centro anche di 50 e più gradi. Queste fermentazioni sterilizzano il letame (distruzione di uova, larve di insetti di muffe, ecc.).

I letti hanno la forma di schiena d'asino (fig. 69); sono larghi ed alti 45-50 cm e si formano disponendo il solo letame a strati. Si comincia dai bordi e poi si stende il letame per tutta l'ampiezza del letto, sovrapponendolo a quello già collocato dei bordi, e si procede per strati compatti ed uniformi (evitare i vuoti nella massa). Formato il letto, è necessario comprimerlo, operando con le mani e con le ginocchia. Fra letto e letto si lascia un sentiero largo 20-25 cm.

Il seme o bianco di fungo (prodotto dalla R. Stazione di patologia vegetale di Roma) è un groviglio di filamenti bianchi (micelio) che viene fornito in bottiglie. La semina (lardatura) si effettua quando i letti hanno nel centro una temperatura di 35-40°. Il micelio s'introduce nei fianchi del letto solle-

vandone un po' la crosta con le dita (si agisca con 4 dita unite) e ricoprendo subito. Si semina su 2 file parallele e le inoculazioni si distanziano di circa 15 cm. Una bottiglia basta per circa 2 m² di letto.

Dopo 12-18 giorni il micelio si sarà esteso in modo uniforme e si rivelerà per i suoi filamenti biancastri. Si procede allora alla *cementatura* con la quale si rivestono completamente i letti (partendo dal basso) con uno strato di buo-

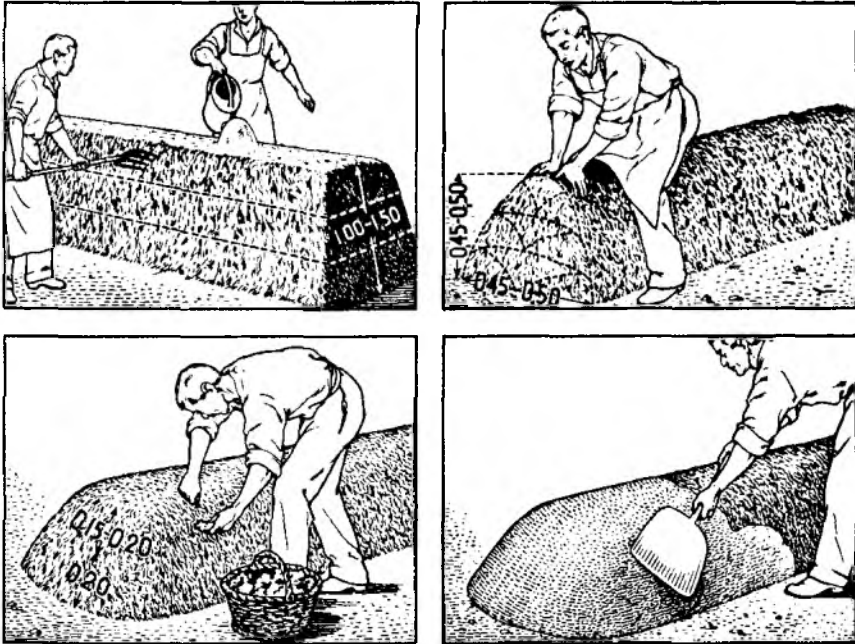


Fig. 69. Fasi della coltivazione del prataiolo: 1) preparazione del letame; 2) preparazione del letto; 3) semina del micelio ("lardatura,"); 4) "cementatura,, del letto.

na terra mista a sabbia per uno spessore di 2 cm allo scopo di mantenerli a giusta umidità. Consigliabile l'impiego di terra vergine (ricavata a 30-40 cm di profondità) pure mescolata a sabbia. Spesso è necessario inumidire i letti con leggere spruzzature di acqua e sempre si deve provvedere alla giusta aereazione dell'ambiente, ricorrendo anche a ventilatori.

Limiti di tolleranza per la temperatura: 8-20°; al di sotto di 8° il raccolto è scarso; al di sopra di 20° sono inevitabili le malattie di origine infettiva.

Il prodotto comincia a circa un mese dalla semina e continua per 2-3 mesi. I funghi sono maturi quando il velo o le frangie del cappello cominciano a staccarsi dal gambo e si raccolgono operando una leggera torsione sulla base per non compromettere lo sviluppo dei funghi vicini.

12. Piante erbacee da fiore e da ornamento

Perenni da fiore

Amarillide. Il gen. *Amaryllis* (fam. delle *Amarillidacee*) comprende solo la specie *Belladonna* L., ma i giardinieri chiamano *Amaryllis* anche le specie del gen. *Hippeastrum*. Sono piante bulbose originarie del Brasile o del Capo che meritano di essere largamente coltivate. Dell'*A. Belladonna* si conoscono numerose varietà a fiore più o meno intensamente colorato di rosa od a fiore bianco. Gli *Hippeastrum* eccellono per grandezza e colore. Gli *A. Belladonna* non hanno particolari esigenze di terreno; sono da escludere i terreni fortemente compatti. In luglio si piantano i bulbi in pieno sole a mezz'ombra, a righe distanti 30 cm ed a 25 sulla riga. Dopo la fioritura si concima con letame, avendo cura di interrarlo leggermente, senza danneggiare le radici. Lasciare più anni nel terreno; non chiedono altre cure che le scerbature. Nelle località ad inverno freddo coltivare presso un muro a mezzogiorno e coprire in autunno con uno strato di foglie secche. Gli *Hippeastrum* sono più esigenti. Possono coltivarsi in pien'aria solo nelle località più calde della Riviera e dell'Italia meridionale ed insulare. Invasare alla fine di ottobre-primi di novembre, in vasi da 16-18 cm. Interrare i bulbi solo per metà; non danneggiare le radici. Usare un terriccio formato per metà di foglie, per 1/4 da terra comune argillosa, per 1/4 da terriccio di letame ed un poco di sabbia. Quando sono in vegetazione, irrigare e spruzzare; molto utili le somministrazioni di liquido concimante. Dalla metà di agosto si riducono le irrigazioni per cessarle verso la fine di settembre. Riposo dei bulbi: 3-4 anni.

Anemone. (Fam. *Ranunculacee*). Le razze coltivate derivano specialmente dall'*A. coronaria* L. indigena. Frequente nei prati l'*A. hepatica* L. (volg. erba Trinità) a fiori cerulei. Si coltivano anche l'*Anemone appennina* L. e l'*A. fulgens* L. pure indigena. Piantare in ottobre-novembre in terreno preferibilmente sciolto, fresco, ricco di humus, a pieno sole. I bulbi vecchi (2-3 anni) danno le fioriture più belle e sicure. È necessario mantenere costantemente umido il terreno. Fioriscono dal febbraio all'aprile. La razza più coltivata è quella degli *A. di Caen*. Moltiplicare per seme. Fioritura primaverile. Fra le avversità: la nebbia, *Erysiphe Polygoni* ed il carbone, *Urocystis Anemones*.

Anthurium. (Fam. *Aroidae*). Per la produzione del fiore reciso interessano gli ibridi di *Schertzerianum* e quelli di *Andreanum*, fra i quali belli gli ibridi della Scuola di Firenze. Piante da serra temperata i primi; da serra calda i secondi. Sono preferite le varietà a spadice piccolo ed a spatula media vivamente colorata. Usare terriccio molto soffice, umifero, arricchito con letame maturo. Periodo di riposo dopo la fioritura, moltiplicazione per separazione di cacciate, per margotta, per seme. Spruzzature diurne nel periodo della vegetazione.

Calla. (Gen. *Richardia* o *Zantedeschia aethiopica*; *Elliottianas* fam. *Aroidae*). La *Z. aethiopica* ha spatina bianca (la più bella varietà è la *Perle de Stuttgart*); la *Elliottiana* L. ha spatina gialla. I tuberi della *aethiopica* si piantano in agosto-ottobre, a seconda che si desidera forzarli o no; quelli della *Elliottiana* in marzo. Sono piante semi acquatiche, che necessitano di abbondanti irrigazioni e di laute concimazioni. Escludere i terreni sabbiosi perchè non mantengono l'umidità. Nelle coltivazioni in vaso, usare terra argillosa mescolata a terriccio. Mantenere il fondo del vaso immerso nell'acqua. Contro l'ingiallimento delle foglie, spruzzare, alla sera, più volte il solfato di ferro al 2‰.

Ciclamino. (Fam. *Primulaceae*). *Primulaceae*, tuberosa largamente coltivata per le foglie ornamentali ed i fiori delicati. Il *Cyclamen europaeum* L., *C. neapolitanum* Ten., *C. repandum* Sibth e Sm. sono usati come sottobosco nella decorazione dei giardini. Le più largamente coltivate per la decorazione invernale degli appartamenti sono le varietà a fiore grande del *C. persicum* Mill. Seminare in settembre, in terrine con terriccio di foglie mature mescolato a sabbia; tenere al coperto; trapiantare quando le pianticelle hanno due foglie in cassone vetrato. Difendere dal freddo; aereare quando il tempo lo consente; spruzzare quando necessita. In maggio si trapianta in vasi da cm 8-10, usando lo stesso terriccio ancor ricco di letame ben maturo. Ombreggiare durante le ore di sole; spruzzare con acqua non calcarea; mantenere fresco l'ambiente bagnando spesso; difendere dai nemici. In settembre si trapianta in vasi più grandi e si somministrano liquidi concimanti, specialmente nitrato. Ritirare in serra ai primi freddi.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: appassimento della pianta e marcescenza nera delle radici, *Thielevia basicola*; marcescenza dei picciuoli, *Botrytis cinerea*; fillosticta, *Phyllosticta Cyclaminis*, septoria, *Septoria Cyclaminis*.

2. PARASSITI ANIMALI: anguillula, *Heterodera radicolica*; otiorinco, *Otiorynchus sulcatus*; afidi, ecc.

Crisantemo. (*Crysanthemum indicum* L.; fam. *Asteraceae*). Si moltiplica per talea in marzo, in cassone vetrato. Le barbatelle si pongono in vasetti da cm 8, poi in piena terra, in terreno fertile. Si cimano a circa 12 cm, e si lasciano 1 o 3 o 4 cacciate, a seconda del numero e della grandezza dei fiori che si desiderano. Le piante coltivate in vaso si travasano tre volte, fino a raggiungere i vasi da 22-25 cm. Nelle località ad autunno freddo e molto piovoso, riparare con vetrate alla fioritura. Per la grande coltura è preferibile la piena terra. Irrigare da settembre in avanti e somministrare liquido concimante, specialmente soluzioni di nitrato; togliere le cacciate laterali appena si presentano; difendere dai nemici. Ad ogni ramo si lascia un solo fiore, cioè il bottone centrale della prima, più spesso, della seconda corona, in relazione alla varietà. Piante nane, a fiore più piccolo, da aiuole, si ottengono dalle

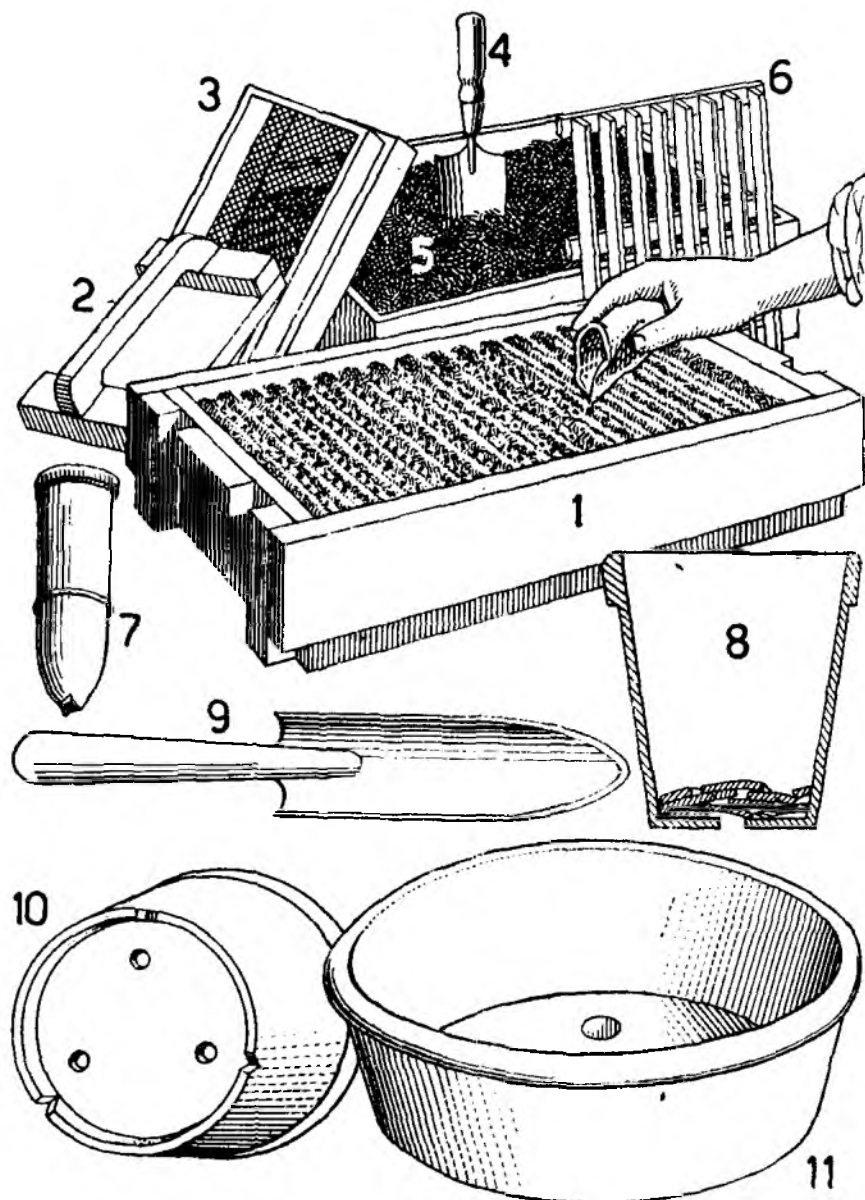


Fig. 70. PER LA COLTIVAZIONE DEI FIORI: 1) Cassetta (terrina) per la semina di semi minuti; 2) spianuccio per comprimere e livellare la terra; 3) setaccio per stacciare la terra; 4) e 9) paletta per trapianti; 5) terriccio; 6) telaio per il tracciamento dei solchetti; 7) seminatore per semi minuti; 8) fognatura di un vaso; 10) vaso con orlo a tre fori, per assicurare lo scolo delle acque; 11) terrina di terracotta.

talee di maggio-giugno. Per la formazione di alberelli, si preferiscono le varietà a piccolo fiore e quelle a fiore semplice. Si ottiene l'alberello con talee di gennaio sotto vetro, cimando poi la pianta all'altezza voluta e cimando più volte i rami per favorire l'accestimento.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: oidio, *Oidium chrysanthemi*; seccume delle foglie, *Septoria chrysanthemella*; fillosticta, *Phyllosticta Chrysanthemi*; ruggine, *Puccinia Chrysantemi*.

2. PARASSITI ANIMALI: cecidomia, *Rhopalomyia hypogaea*; anguillule, *Aphelencus Ritzema Bosi*; forbicetta, *Forficula auricularia*; afide nero, *Aphis rumicis*; fitomiza, *Phytomyza geniculata*; lumache, grilli, ecc.

Dalia. (Fam. *Asteracee*). Per la decorazione estivo-autunnale dei giardini e la produzione del fiore reciso. Derivano dalla *Dahlia Juarezii* Hort., *D. coccinea* Cav., *D. variabilis* Desf., *D. imperialis* Roezl. È pianta a radici carnose, tuberiformi, persistenti, che si moltiplica per separazione delle radici, avendo cura che ogni radice abbia un frammento di fusto, o per talea. Con questo mezzo si ottengono risultati migliori. In marzo si pongono le radici in ambiente tiepido ed umido e le cacciate vengono tagliate ed usate come talee, che si dispongono in sabbia su letto caldo. Preparare il terreno con un buon lavoro di vanga e concimarlo lautamente con letame. Regolare le irrigazioni, tenendo presente che, se in eccesso, si hanno fiori meno grandi. Durante l'inverno ritirare le radici in ambiente ove non gela. Delle innumerevoli varietà di dalia, i gruppi che più interessano sono: le *d. nane, semplici, pompon, cactus, decorative, a collaretto, a fiore di peonia*. Quelle coltivate per la produzione del fiore reciso sono le *decorative, a fiore di cactus ed a fiore di peonia*. Le *dalie nane* sono usate per aiuole unicolori di grande effetto decorativo. Per assicurare una maggiore durata ai fiori recisi, si raccolgono la mattina e si immergono nell'acqua subito dopo il taglio.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: effiorescenza biancastra sulle foglie, *Erysiphe cichoriacearum*.

2. PARASSITI ANIMALI: melolonta, *Melolontha Melolontha*; ragno rosso, *Tetranychus telarius*; forbicetta, *Forficula auricularia*; afide nero, *Aphis rumicis*; grillotalpa, lumache, ecc.

3. BATTERI: *Bacillus dahliae* e *B. caulivorus*.

Fresia. (Fam. *Iridacee*). Oltre la *Freesia Leichtlinii* Bak a fiori gialli, si coltivano su larga scala, per la fioritura anticipata, la varietà *alba* (Purites) della *F. refracta*, e la *Buttercup*. Si diffondono anche gli ibridi a fiori colorati ottenuti dal Ragionieri e quelli di Van Tubergen. I bulbi sono prodotti in gran quantità nell'Italia meridionale e in Sicilia, dove si coltivano in piena aria, nelle località fredde le colture devono essere difese. Per la forzatura si

invasano i grossi bulbi nella seconda metà di agosto; 7-8 per vaso da 12 a 15 cm, adoperando terra siliceo-calcareo, arricchita di letame ben maturo e ponendoli alla profondità di 2-3 cm. I vasi si interrano a pieno sole; si irriga con parsimonia. Prima dei geli si portano in cassone freddo, s'imbacchettano le piante per sostenere gli scapi fiorali ed alla fine novembre-primi dicembre si portano in serra a 10-12°.

Garofano. (*Dianthus Caryophyllus*). Si moltiplica per talea, durante l'inverno (dicembre-febbraio) in sabbia, al coperto ed anche in stufa od in cassone; si innaffia con parsimonia. Nell'aprile-maggio (al più tardi: giugno), si trapiantano a dimora le piantine radicate, sarchiando e zappettando spesso il terreno. Lotta alle male erbe e ripetute irrigazioni. Le piantine sviluppate si cimano più volte fino al settembre per provocare migliore accestimento ed obbligare la pianta a fiorire nel periodo economicamente più favorevole. Quanto maggiore può essere il numero delle cimature eseguibili in un determinato tempo, tanto più numerosi risultano gli steli floreali. Si cimano in giornate propizie (coperte o al mattino o verso sera) e con le piante in stato di turgidezza confacente. La prima cimatura, la più importante, si esegue quando la pianta ha appena 5-8 paia di foglie bene sviluppate. Con l'accestimento si formeranno presto gli steli floreali che non si toccheranno se la fioritura cadrà in epoca opportuna o che invece si cimano se si vorrà ritardare tale epoca.



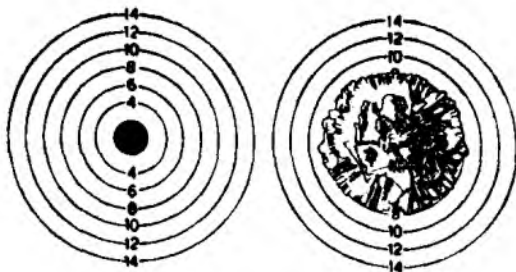
Stelo floreale con giovani germogli dai quali si ricavano le talee, preferendo quelli della parte mediana (a1, b1). Talee pronte: a2, b2.

La coltivazione si fa in piena terra ed in piena aria; per varietà delicate si adottano coperture mobili di telai vetrati, oppure coperture fisse (stufi). Si coltivano in queste condizioni: le razze *riflorenti* (calice intero o spaccato) le quali, con la soppressione di tutti i bottoni laterali, via via che si pronunciano, sono suscettibili di dare fiori grandissimi; il garofano *Americano* riflorente, a stelo robusto, a calice intero.

Il garofano è particolarmente coltivato in Liguria (qualche migliaio di ha), ma si è diffuso largamente anche in altre regioni (Toscana, Lazio, ecc.). Requisiti estetico-commerciali: colore unito, stelo lungo, eretto, robusto, rigido. Varietà italiane pregevoli (numeroso ottenute da Calvino). La coltivazione per la produzione estiva del fiore si è estesa in Toscana (Pescia, Viareggio, Livorno) in località dove l'andamento della temperatura consente la coltura all'aperto, ma non la fioritura invernale. Le talee si fanno in maggio e nel sett.-ott. Scartati i germogli della base e dell'apice (Fig. 71) si dispongono in cassone su sabbia, con sottostante strato di terriccio maturo.

Cimare su 4 o 5 foglie quando le piantine sono alte 12-15 cm; trapiantare a dimora, quando, avendo accestito, hanno raggiunto un volume tale da danneggiarsi a vicenda. Si pianta in autunno dove l'inverno corre piuttosto mite e per avere una fioritura più tardiva. Le cure sono le medesime indicate per la produzione invernale. Importante è la irrigazione e particolarmente utile quella per aspersione. Raccogliere alla sera od al mattino presto, mai nelle ore calde. La coltivazione dei garofani *Souvenir de la Malmaison* rifiorenti, è limitata ad alcuni produttori.

Fig. 72.

DIANTOMETRO per la misurazione in cm del diametro dei fiori (*Aicardi*).

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: Fusariosi o marciume del colletto, *Fusarium dianthi*; nero del garofano, *Heterosporium echinulatum*; ruggine, *Uromyces caryophyllinus* e *Puccinia arenariae*.

2. PARASSITI ANIMALI: nottue, *Agrotis esclamationis*, *A. pronuba*, *A. segetum*, *Noctua compla*, *N. exoleta*; forbicetta, *Forficula auricularia*; sputacchina, *Phlaenus spumarius*; afide giallo, *Aphis Dianthi*, ecc.

Gerbera. (Fam. *Asteracee*). Si coltivano le varietà a gran fiore semplice e doppio, derivate dalla *G. Jamesonii* Bolus del Sud Africa. In coltivazione ordinaria fiorisce dal maggio all'ottobre. È preferibile la fioritura invernale che si ottiene in cassone freddo, e costringendo al riposo dal luglio al sett., mediante la sospensione delle irrigazioni. Ama i terreni sani e fertili e rifugge dall'umidità. Se necessario, fognare bene il cassone. Pieno sole.

Giacinto. (*Hyacinthus orientalis* L., fam. *Liliacee*). Si distinguono: giacinto romano bianco, col bulbo a pelle bianca, il più precoce e più adatto alla forzatura; giacinto italiano, con varietà a fiore bianco o lilla o violaceo e bulbo a pelle violacea; più tardivo del precedente; giacinti d'Olanda, ancora più tardivi, a grandi fiori con innumerevoli varietà che si distinguono per il colore dei fiori, semplici o doppi. Terreno di medio impasto, tendente al sabbioso, ricco di humus, fresco, ben concimato. Moltiplicazione per talea di foglie e per bulbilli.

AVVERSITÀ: marciume giallo delle tuniche del bulbo, *Pseudomonas hyacinthi*; ingiallimento delle foglie e muffa bianca al colletto, *Sclerotinia bulborum*; anguillula, *Tylenchus devastator*.

Giglio. (Fam. delle *Liliaceae*: bulbose). Delle innumerevoli specie e varietà di *Lilium* quelle che più interessano sono i *L. candidum*, *L. longiflorum* Thunb.,

L. regale Wilson, *speciosum* Thunb., *tigrinum* Ganler e loro varietà. Per la forzatura si usa il *L. regale* e specialmente la varietà *Harrisii* Hort. del *L. longiflorum*, detta *giglio di Pasqua* o *giglio delle Bermude*. Si forzano piantandoli profondi in vasi speciali (da gigli), cioè più profondi del normale, da 15 cm, mentre nella gran coltura si interrano nel cassone della serra, in modo che l'apice sia a 10 cm della superficie del terreno. Piantare in agosto, in terra uguale a quella consigliata per gli *Hippeastrum*; portare in serra a metà ottobre, a 12-15°, temperatura che si eleverà gradatamente a 22° per discendere a 18 ed a 15 alla fioritura.

AVVERSITÀ: da segnalare la criocera, *Criocerts Lili* e *C. meridigera*; la *Cetonia aurata*; la ruggine, *Uromyces Lili*; la *Cercospora hungarica*, *lilicicola*, ecc.

Gladiolo. (Fam. *Iridaceae*). Le vecchie divisioni (*Gandavensis*, *Lemoinei-Nanceyanus*, *Gildsi*) sono scomparse: si coltivano i gladioli a fiore grande, derivati dalle specie *cruentus*, *floribundus*, *oppositiflorus*, *primulinus*, *psittacinus*, *quartianus*, con circa un secolo di lavoro di fecondazione e di selezione. I gladioli ibridi di *primulinus*, i più recenti, si distinguono per il gambo sottile, e la posizione incurvata a cappuccio del petalo superiore. Le varietà sono in continuo aumento. È pianta a fioritura estiva.

Le vecchie forme *Colvillei* Swett., *nanus* Hort., *cardinalis* Curt., che si prestano alla forzatura, sono pressochè abbandonate. Le varietà a gran fiore si forzano male: è più facile ritardarle tenendo i bulbi in frigorifero. Si piantano i bulbi in terreno sciolto, fresco, lautamente concimato, subito dopo il periodo dei freddi, quindi più presto nel meridionale che nel nord, e si può continuare a piantare fino a luglio, per avere una fioritura prolungata, da maggio a novembre. È preferibile piantare per prime le varietà precoci come *Graphic*, *H. H. Groff*, *Encore*, *Lullaby*, *Fidelity*, *Millionaire*, *Red Orange*, poi le tardive, come *Favorite*, *Marechal Foch*, *l'Unique violet*, ecc. Piantare profondo a circa 10 cm ed a 20-25 di distanza. Oltre alle solite cure (scerbare, irrigare), quando compaiono le infiorescenze, somministrare liquido concimante a più riprese. Moltiplicazione per bulbilli, prodotti in numero diverso dalle diverse varietà e che si « seminano » di marzo-aprile. Col seme si hanno sempre forme nuove, la maggior parte però di scarso o nessun valore. È una coltivazione facile, da sviluppare per affrancarci dalla notevole importazione di bulbi.

Iris. (Fam. *Iridaceae*: bulbose o rizomatose). Il genere *Iris* conta numerose specie, alcune delle quali del massimo interesse per il giardinaggio. Quelle più largamente coltivate sono: *I. susiana* L. della sezione *Onconyclus*; *I. unguicularis* Poir. e varietà; *I. stylosa* Desf. della sezione *Apogon*, a fioritura invernale; *I. Tingitana* Boiss. e Reut; *I. Xiphinum* L. ambedue bulbose della sezione *Xiphion*; *I. Kaempferi* Sieb. del Giappone e sue varietà. Più interessanti ancora e più diffuse sono le iris dei giardini, provenienti da un lavo-

rio di incrocio fra le *I. pallida* Lam., *variegata* L., *Anorsia Foster* (*macrantha* Hort.); *Cypriana Foster*, *jernonia* Schott e Kotsky, *troyana* Kern., *mesopotamica* Leich. (*I. Ricardi* Hort.), che forniscono del materiale di primo ordine per la decorazione dei giardini. Sono piante di scarse esigenze, che vengono in tutti i terreni ed in tutti i climi. Per i fiori recisi il gruppo più interessante è quello della iris d'Olanda, proveniente dall'incrocio delle *I. tingitana* con l'*I. xiphium praecox* (*I. filifolia* Hort.), l'*I. lusitanica*, ed altre originarie di Spagna e Portogallo. Si prestano ottimamente alla forzatura ed al commercio dei fiori recisi. Per la forzatura si procede nel modo indicato per la fresia.

AVVERSITÀ: la *Sclerotinia bulborum*; lo *Pseudomonas Iridis*, il *Tetranychus telarius*; l'*Aphis subterranea*, ecc.

Mughetto. (*Convallaria majalis* L., fam. *Liliacee*: rizomatosa). Si conoscono diverse varietà alcune delle quali, a fiore colorato, ottenute dai Ragonieri. Terreno soffice, sabbioso, fresco, ombreggiato. Moltiplicazione in autunno, tagliando dai rizomi le gemme con un pò di radici. Le gemme di tre anni si legano a mazzi o si pongono al fresco per forzarle; le altre si piantano, interrando appena, distanti 15-20 cm. Si forzano solo gemme da fiore (di tre anni) disponendole fitte e ritte, in sfagno contenuto in cassa e ponendo all'oscuro a 25-30°. Bagnare giornalmente; quando la vegetazione ha raggiunto l'altezza di 10 cm, si comincia a dar luce e si diminuisce la temperatura, portandola a 20-22°. Si raccolgono i fiori tagliando la cacciata alla base. Per le gemme ordinarie occorre circa un mese; per quelle ritardate col freddo bastano quindici giorni.

Narciso. (Gen. *Narcissus*, fam. *Amarillidacee*, comprendente numerose specie, alcune delle quali spontanee in Italia). Delle bulbose che ci vengono dall'Olanda, i narcisi, nelle diverse e belle varietà oggi in commercio, sono quelli che meglio si adattano al nostro ambiente, per cui la coltivazione delle forme più recenti potrebbe utilmente diffondersi. Si usa per la decorazione dei giardini (aiuole, prati fioriti) e degli appartamenti (vasate) e per la produzione del fiore di stagione o forzato. Per la forzatura, oltre al narciso tazetta, var. *Totus albus grandiflorus*, che nell'Italia litoranea fiorisce in pien'aria da dicembre a febbraio, si usano le varietà *Cervantes*, *Golden Spur*, *Gloire du printemps*, *Empereur*, *Roi Alfred*, *Mad de Graaf*, *Victoria*, *Reine du Nord*, *Seagull*, *Sir Watkin*, *Barrii conspicuus*, *Poetaz coupe orange* e *Laurens Koster*. I primi tre sono i più precoci. Per la forzatura trattare come le fresie (v. pag. 365); nella coltivazione ordinaria piantare i bulbi in settembre-ottobre, a 20-25 cm uno dall'altro, in terreno soffice, profondo, ben concimato. Mantenere la coltura per tre anni.

Orchidee. (Fam. *Orchidacee*). Basarsi sulle specie dei generi *Cattleya*, *Cymbidium* e *Paphiopedilum* (*Cypripedium*) e sulle molte varietà derivate.

Specialmente le *Cattleya* ed i loro ibridi con le *Laelia* (*Brasso-cattleya*; *Brasso-Laelio-cattleya*) sono da coltivare per la produzione del fiore reciso. Ma una orchidicoltura indipendente non può limitarsi ad acquistare all'estero un certo numero di piante e coltivarle per produrre fiori: deve essere integrata dalla continua produzione di varietà, come è per il garofano, per presentare sul mercato sempre nuovi tipi di fiori. La *Cattleya* e derivati sono piante di serra temperata (temperatura non inf. ai 12 °C). Da noi soffrono per il caldo estivo e per lo scarso grado igrometrico dell'aria. Durante l'estate arieggiare molto, evitando le correnti d'aria; usare tutti gli artifici possibili perchè l'aria della serra sia sufficientemente umida; ombreggiare nelle ore di sole, per evitare che i raggi solari, specialmente estivi, colpiscano a lungo le piante. Dopo la fioritura dare un periodo di riposo, poi cambiare il terreno, costituito da sfagno e radici di *osmunda*. I *Cymbidium* sono da serra fredda, accontentandosi la maggior parte di una temperatura di 8-12°. Sono piante terrestri, da coltivare in terriccio di foglie di faggio ben decomposte mescolato con la sabbia grossolana. Di estate molta acqua e molta umidità, spruzzando più volte al giorno. D'inverno limitare molto le spruzzature. I *Paphiopedilum* (*Cypripedium*) si raggruppano a seconda che si accontentano della serra fredda (la temperatura non deve scendere al disotto di 5°) o temperata (come per le *Cattleya*) o calda (la temperatura non deve scendere al disotto di 17°). Le cure sono le stesse indicate per la *Cattleya*, salvo che sono orchidee terrestri da coltivarsi in vasi fognati, in un miscuglio a volumi uguali di terriccio di castagno e di sfagno tritato. La produzione dei fiori e delle piante di orchidee richiede notevoli spese di impianto e la disponibilità di mano d'opera specializzata.

Pelargonio. (Fam. *Geraniacee*). *Pelargonio* e non *geranio*, per non fare confusione fra il genere *Pelargonium* ed il genere *Geranium*. Delle specie del genere *Pelargonium* quelle che più interessano sono: *Pelargonium grandiflorum* Willd.; *P. peltatum* Ait.; *P. zonale* l'Herit; tutte originarie del Capo. Ciascuna di queste specie, per incrocio con altre, come il *P. angulosum* Ait.; *P. cucullatum* Ait.; *P. inquinans* Ait., ha originato una serie innumerevole di varietà che si rinnovano continuamente con le semine di fortuna e successive selezioni.

Cure colturali: 1) usare buona terra di giardino ben concimata con letame; 2) difendere dal freddo invernale, ritirando le piante in serra od in locale asciutto anche se è una cantina ove non gela. Gli *zonali* si conservano anche fuori terra, con le radici avvolte in muschio asciutto; 3) da aprile ad ottobre, molta aria e molta luce; 4) usare vasi piuttosto grandi perchè i pelargoni hanno un apparato radicale molto sviluppato; 5) d'inverno bagnare pochissimo, perchè le piante sono in riposo; durante il periodo vegetativo evitare di bagnare foglie e fiori, ma non far soffrire le piante per umidità insufficiente; 6) somministrare spesso, durante lo stesso periodo, due volte la settimana, liquido concimante (infuso di materia organica o soluzione all'uno per mille di

nitrato); 7) cimare i pelargoni zionali per avere fiori più grandi e più duraturi. La cimatura si esegue con le unghie, tagliando sopra la foglia che è al di sopra dell'infiorescenza; 8) rinnovare ogni anno le piante, per talee di agosto-sett.

AVVERSITÀ: 1. PARASSITI VEGETALI: il *Fusarium Pelargonii*; il *Gloeosporium Pelargonii*; ed il *Capnodium salicinum*.

2. PARASSITI ANIMALI: diaspis, *Aulacaspis pentagona*; pidocchio, *Aphis Pelargonii*; ragno rosso, *Tetranychus telarius*.

Ranuncolo. (Fam. *Ranunculacee*: piante a radici tuberose). Le varietà coltivate derivano dalle due forme *Ranunculus africanus* Hort. e *R. asiaticus* L. Appartengono alla prima i *ranuncoli turchi*, alla seconda i *ranuncoli di Persia* e le *Roselline di Firenze*, comprendenti un gruppo di magnifiche varietà ottenute dai giardinieri fiorentini, con un lavoro secolare di selezione. Sono piante a fioritura primaverile, da fiore reciso e da aiuole. Si piantano dopo i geli nelle località fredde e nell'ottobre-novembre in quelle ad inverno mite. Frequenti sono gli attacchi di nebbia prodotta dall'*Erysiphe polygoni* e dall'*Entyloma Ranunculi*.

Tuberosa. Il genere *Polygonatum* della fam. delle *Amaryllidacee*, conta la sola specie *tuberosa* L., di cui si coltiva la forma tipica, a fiori semplici per la estrazione della essenza, e due varietà a fiore doppio, l'una alta, l'altra nana « Perla » per il fiore reciso e per le aiuole. Piantare in primavera i bulbi da fiore in terreno sabbioso ben concimato. Irrigare durante l'estate, cessando in ottobre. Ritirare i bulbi appena le foglie sono secche.

Tulipano. (Fam. delle *Liliacee*: piante bulbose). I fiori delle specie del genere *Tulipa* L. sono fra i più decorativi per la forma e per il colore. Le specie più belle, che reggono il confronto con le migliori forme orticole, sono: *Tulipa Fosteriana*, *T. Greigii* Regel, *T. lanata*, *T. Kaufmanniana* Regel, tutte dell'Asia centro-occidentale; *T. Ocus Solis* e *T. sylvestris*, spontanee nell'Italia centrale e meridionale. I bulbicoltori olandesi raggruppano così le forme orticole: a) *Deuca di Tholl*, i più precoci. Sono varietà della *T. suaveolens* Roth.; *semplici precoci*: unicolori o sfumati o bicolori; *doppi precoci*: unicolori o sfumati o bicolori; *doppi tardivi*: unicolori o sfumati o bicolori; b) *Darwin*: unicolori, o sfumati, sono forse i più pregiati per il fiore reciso e per la decorazione dei giardini. Innumerevoli varietà consentono una larga scelta. c) *Breeder*: a fiori grandi come *Darwin*, si distinguono per la fusione e combinazione dei colori: porpora, bronzo, arancio, giallo, camoscio, che non offrono le altre razze di tulipani; d) *Cottage*: per fiore reciso, per bordure, per diffondere nei prati ad imitazione della natura; e) *Trionfo*: derivati da un incrocio fra i semplici precoci ed i *Darwin*, da forzare, da fiore reciso, da giardino; f) a *fiore di giglio*: derivati dall'incrocio della *Tulipa retroflexa* con un *Darwin*. Si distinguono per i tepali che terminano in pun-

ta, dando al fiore l'aspetto di un fiore di giglio. *g) Mendel*: derivati dall'incrocio dei *Duca di Tholl* con dei *Darwin*. Precoci quasi come i *Duca di Tholl*, hanno la robustezza dei *Darwin*. *h) Rembrandt*: a fiori striati o macchiati, per giardini; *i) Dragoni o pappagalli*: a tepali fortemente frangiati, striati o macchiati. Si coltivano come curiosità; *l) Bizzarri*: simili ai precedenti.

Si moltiplicano per bulbilli che si formano alla base del girello. Dopo un anno dalla messa in terra, se ben coltivati, i bulbilli assumono dimensioni sufficienti per produrre dei fiori. Il tulipano vegeta in tutti i terreni, preferibilmente tendenti al sabbioso, profondi, freschi, ma non umidi, irrigui. Concimare con letame ben decomposto. Meglio ancora concimare lautamente la coltura precedente; somministrare soluzione di nitrato prima e dopo la fioritura. Per avere buoni bulbi tagliare i soli fiori lasciando alla pianta tutte le foglie. Irrigare se necessita, anche dopo la fioritura. Raccogliere i bulbi appena le foglie sono gialle. Si forzano le varietà *Duca di Tholl*; alcune precoci come *Brilliant Star*, *Fred*, *Moore*, *Mon tresor*, *Rose precoce*, *Vermillion brilliant*; del gruppo dei *Mendel*: *Early Queen*, *Hildegarde*, *Krelage's triumph*, *Wonderful*; dei *Darwin*: *William Copeland*.

Fra le avversità: gli afidi e la cancrena dei bulbi (*Sclerotinia bulborum*).

Violetta. (*Viola odorata*, fam. *Violacee*). La violetta è largamente coltivata in Riviera, nei dintorni di Roma (Albano, Ariccia, Genzano) ed altrove, per la produzione invernale del fiore reciso. Delle numerose varietà la più coltivata è la *Principe di Galles*; seguono la violetta di *Parma* e quella di *Udine* ambedue a fiore doppio. Le piantine ottenute dalla moltiplicazione per stoloni, si piantano in maggio-giugno se il terreno è irrigabile; in autunno nel caso contrario. Il terreno profondamente lavorato e ben concimato con letame, si dispone a prode larghe m 1,50; vi si piantano le violette a 30 cm di distanza in tutti i sensi, e vi si lasciano per circa 6 anni. Scerbare, sarchiare, concimare in fine estate, lasciare in riposo per tutta l'estate, irrigare dopo la ripresa della vegetazione, se le piogge scarseggiano.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: ruggine, *Puccinia violae*; *Cercospora*, *Cercospora violae*; vaiolo, *Ramularia lactea*; *Alternaria*, *Alternaria Viola*; carbone, *Urocystis Viola*. 2. PARASSITI ANIMALI: *Cecidomia*, *Perrisia affinis*; ragno rosso, *Tetranychus telarius*, ecc.

Annuali da fiore

In questo gruppo sono comprese anche delle poliennali coltivate come annuali, allo scopo di avere una fioritura più bella. Dal punto di vista industriale fra le piante di questo gruppo e quelle del gruppo precedente la differenza è notevole; per le perenni si ricorre alla moltiplicazione agamica; mentre per le annuali necessariamente al seme.

Si riassumono nello specchio a pag. seguente le notizie più importanti sulle principali specie.

Epoca di semina e fioritura delle principali piante annuali o biennali da fiore

SPECIE	SEMINA	FIORITURA	IMPIEGO
Ageratum.....	marzo-aprile	maggio-ottobre	aiuole
Amaranthus.....	febbraio-aprile	da fogliame	aiuole
Begonia semperflorens, p. 375	ottobre-novembre	aprile-novembre	aiuole-da vaso
Bellis.....	settembre-ottobre	dicembre-aprile	aiuole
Calceolaria hybrida (1)....	agosto-settembre	aprile-maggio	aiuole-da vaso
Calendula.....	agosto-settembre	dicembre-aprile	aiuole-fiore reciso
Callistephus (Aster).....	marzo-aprile	giugno-ottobre	aiuole-fiore reciso
Celosia.....	febbraio-aprile	giugno-settembre	aiuole
Centaurea.....	marzo	maggio-luglio	fiore reciso
Chrysanthemum carinatum.	ottobre	aprile-giugno	fiore reciso
Cineraria (2).....	agosto-settembre	marzo-maggio	aiuole-da vaso
Cynoglossum.....	settembre-ottobre	marzo-maggio	aiuole
Delphinium annuali (3)....	ottobre-marzo	aprile-giugno	aiuole-fiore reciso
Garofani annuali.....	ottobre	maggio-luglio	aiuole-fiore reciso
Dimorphotheca aurantiaca	ottobre-marzo	dicembre-maggio	aiuole
Echscholtzia.....	ottobre-marzo	aprile-maggio	aiuole
Gaillardia.....	marzo	maggio-settembre	aiuole
Godetia.....	marzo	maggio-luglio	aiuole
Lathyrus.....	ottobre-novembre	aprile-giugno	fiore reciso
Lobelia.....	novembre	aprile-luglio	aiuole
Mimulus.....	settembre-ottobre	aprile-settembre	aiuole-vasate
Myosotis.....	ottobre-novembre	aprile-maggio	aiuole
Papaver.....	ottobre-marzo	maggio-giugno	aiuole
Petunia (4).....	febbraio-marzo	giugno-ottobre	aiuole-balconi
Phlox Drummondii (5)....	febbraio-marzo	maggio-luglio	aiuole

(1) CALCEOLARIA. *Scropulariaceae* con numerose specie erbacee e legnose. La sp. hybrida si semina in luglio-agosto-sett. in vasi, usando terra di scopa. Si bagna la terra e si semina superficialmente, mescolando i semi con sabbia, appena la terra principia ad asciugarsi. Copertura dei vasi con lastre di vetro per mantenere un giusto grado di umidità. Trapianti ripetuti da quando le piantine hanno emesso 3-4 foglie. Svernamento in serra calda temperata o in cassoni ventilati. Le c. sono soggette alla marcescenza che si evita, limitando le adacquature e non bagnando le foglie.

(2) CINERARIA (*Senecio cruentus* D.C.). *Composita*, di grande effetto decorativo, con molte varietà a fiori intensamente e variamente coltivati, semplici e doppi ed a statura alta e nana. La S. cineraria è spontanea sulle rupi marittime della regione mediterranea. La c. è pianta da vaso; si formano gruppi all'aria libera a mezz'ombra, bordure ed aiuole con le varietà nane. Biennale, si semina in luglio-agosto sotto vetro e si trapianta ripetutamente, cominciando da vasi di piccolo diametro (8-10 cm). Fioritura inverno-primaverile. La coltura ha bisogno di molto spazio affinché le piante non sfilino, di temp. fresca (5-10 °C.) e di concimazioni azotate alla formazione dei bocciuoli.

(3) DELPHINIUM. I fiori più belli si ottengono dalle specie perenni (almeno biennali); semina in maggio-giugno, trapianto in vivaio e trasporto a dimora in autunno o in primavera per tempo. Fioritura da giugno a sett.

(4) PETUNIA. *Solanacea* di grande effetto, ricca di specie. Più comunemente coltivate la P. Axillaris, P. violacea e P. semifera. È perenne ma viene coltivata come pianta annuale nella maggiore parte delle var. a fiore semplice. Le var. a fiore doppio sono sterili e si propagano per talea in agosto od in primavera.

(5) PHLOX. Può essere anche biennale. La specie decussata, alta 70 cm, è perenne e si propaga per divisione di cespi in primavera ed in autunno ed anche per seme (marzo-aprile ed agosto).

Segue: **Epoca di semina e fioritura delle principali piante annuali o biennali da fiore**

SPECIE	SEMINA	FIORITURA	IMPIEGO
Portulaca	marzo	maggio-ottobre	aiuole
Primula (1)	aprile-maggio	novembre-maggio	aiuole-da vaso
Reseda odorata	agosto	dicembre-gennaio	fiore reciso
Schizanthus	ottobre	marzo-maggio	aiuole-da vaso
Salvia	aprile-maggio	giugno-ottobre	aiuole
Silene	ottobre-marzo	febbraio-maggio	aiuole
Tagetes	marzo	giugno-ottobre	aiuole-fiore reciso
Torenia	aprile	giugno-luglio	aiuole
Tropaeolum (Nasturzio, er- ba cappuccina)	marzo	maggio-ottobre	aiuole-balconi
Verbena	marzo	maggio-ottobre	aiuole
Vinca rosea	febbraio	luglio-novembre	aiuole-da vaso
Viola coccia	giugno-luglio	febbraio-aprile	fiore reciso
Viola tricolor	agosto-settembre	dicembre-maggio	aiuole
Zinnia hybrida	marzo	giugno-ottobre	aiuole-fiore reciso

(1) PRIMULA. Molte specie in prevalenza perenni. Si prestano alla coltura annuale la *P. sinensis*, *P. malacoides*, *P. obconica*. Fra le perenni segnaliamo: *P. acaulis* (fioritura marzo-aprile), *P. elatior* o dei giardini, rustica a fioritura precoce, *P. japonica*, molto rustica, per piena terra, in luoghi ombreggiati, ecc.

Da fogliame

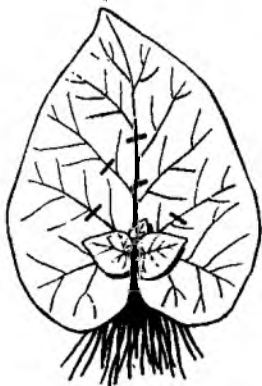
Capelvenere. (Gen. *Adiantum*). Felce elegantissima, coltivata per la produzione della fronda o in vasi per la decorazione di interni. È spontanea nel sud Europa l'*A. Capillus Veneris*. Le forme più ricercate sono: *A. scutum roseum*; *A. gloriosum Lemkesii*; *A. Farleyense* var. *Glory of Moordrecht*. Sono piante da serra tiepida ed umida, che si riproducono per spore o si moltiplicano per divisione di cespi (come pianta officinale, v. pag. 318).

Asparago. (*Liliacea*). Si coltivano quasi esclusivamente gli *Asparagus plumosus* Back., *A. Sprengeri* e *A. medeoloides* Thumb. (più conosciuto come *Medeola Asparagoides*). I primi due sono specialmente coltivati per decorazione di interni e tutti per la fronda largamente usata. Semina in marzo-aprile, in piena terra od in terrine, usando terriccio sabbioso: l'anno dopo si pongono in piena terra, in aiuole ombreggiate, in terreno fertile, sciolto, profondamente lavorato. La *Medeola* esige posizioni soleggiate, terreni freschi ed umiferi; si moltiplica per divisione e per seme.

Aspidistra. (*Aspidistra elatior* Morren et Dec., fam. *Liliacee*). Da fronda e da decorazione di appartamenti. Di facile coltura, si moltiplicano per divisione in marzo. Caratteri botanici: rizoma strisciante sul terreno, foglie solitarie picciolate, bislungo-lanceolate, persistenti. Fiori rosso-lurido nascenti all'ascella di brattee membranose. Coltivata anche l'*A. lurida* Gawl.

Begonia. (Fam. *Begoniacee*). La più importante è la *B. rex* Pistz, dalle belle foglie decorative. Pianta da serra temperata, si riproduce per bulbi, da mettere in vaso o in piena terra (nelle buone esposizioni ed in climi favorevoli) da marzo ad aprile in terra di sfaticcio di foglie mista a sabbia. La *B. rex* si moltiplica anche per talee di foglie. Queste, staccate col picciolo, si incidono in più punti, in corrispondenza delle nervature principali. Si affonda il picciolo nella sabbia, avendo cura che la lamina fogliare sia bene stesa sulla sabbia e in particolare che le incisioni siano a contatto con la sabbia stessa. Si avranno tante nuove piantine quante sono le incisioni (v. fig. 73). Copiose adacquature alla mattina ed alla sera. All'aperto disporre i vasi in esposizioni semi-ombreggiate, presso muri, sui balconi, ecc. In ottobre-novembre, prima dei freddi si levano le piante con un po' di zolla e si pongono il bulbi su tavole in ambiente riparato per riadoperarli l'anno seguente.

Fig. 73.



Foglia di begonia incisa in più punti.

Coleus. (Gen. *Coleus*). *Labiata*, ricca di specie e varietà, coltivata per le foglie a colori smaglianti, di grande effetto decorativo. Le var. orticole derivano dal *C. Blumei* Benth e si distinguono per le varietà dei colori (var. *bicolor*), per le foglie lacinate (var. *laciniatus*), allungate ed ondulate (var. *salicifolius*). Moltiplicazione per seme e per talea. Semina in serra su letto caldo alla fine dell'inverno, trapianto in vivaio e messa a dimora a primavera inoltrata. Teme i freddi. Generalmente viene trattata come pianta annuale.

Danae racemosa Moenche, più conosciuta come *Ruscus racemosus* L. e *R. aculeatus* (pungitopo). Pianta della fam. delle *Liliacee*, largamente diffuso nei nostri boschi, i cui rami sono oggetto di commercio di esportazione sia allo stato verde che imbiancati. Si moltiplica per seme e per divisione dei cespi.

Piante grasse

I *Mesembrianthemum* a rami flessibili, lunghi e scandenti, coltivati per ornare pareti e muri; i *Cereus* a fusto esile ramificato (rampicante) si affiancano a fusti nudi di alberi o di palme; i *Mesembrianthemum acauli* (*Caralluma* e moltissime cactacee) si pongono nei crepacci verticali ed orizzontali; le *Echeveria*, le *Crassule*, i *Sedum*, i *Cereus* e le *Euphorbia*, si piantano qua e là, isolati, in ampie buche, vicini ad altre specie nane per ottenere maggior effetto decorativo. Le specie piccole vivono meglio in colonie anzichè in esemplari isolati, perciò alcuni *Sempervivum*, le *Stapelia*, il *Caralluma*, alcune *Mammillaria*,

fanno miglior mostra se piantati a gruppi. Le piante grasse si moltiplicano per talee, per divisione, per seme.

Le cure colturali consistono nella pulizia continua del terreno per la distruzione delle erbacce ed in moderate annaffiature. Sono da evitare i trapianti; se costretti a farli, scegliere i momenti in cui le piante non sono in vegetazione; piantare superficialmente giacchè solo le radici devono essere sotterrate. Se necessita, sostenere qualche esemplare « colonnare » affidandolo ad un sostegno. È buona pratica cospargere di sassi la superficie occupata da piante grasse. Dove le piante non resistono in piena terra ed all'aperto, si pratica la coltura in stufe o in vasi, per ornamento dei salotti; in questo caso i vasi debbono essere piccoli, abbondantemente fognati e, d'estate, tenuti all'aperto in pieno sole.

Piante acquatiche

Tranne poche eccezioni (*Salix babylonica*, *Taxodium disticum*, ecc.) tutte le piante acquatiche sono erbacee vivaci, in parte rustiche o rusticissime, in parte da stufa. A seconda del loro modo di risiedere nell'acqua, diconsi: sommerse, emergenti, galleggianti e palustri. Le specie palustri ed emergenti hanno importanza nella decorazione dei giardini: i laghetti, le loro sponde, le vasche, se popolate di piante acquatiche, accrescono il loro valore estetico.

Fra le più belle specie emergenti si hanno: le ninfee, i nelumbi (*Nelumbium speciosum roseum*), gli aponogeti, la *Victoria regia*, il *Cyperus alternifolius*, la *Sagittaria*. La piantagione si pratica nell'inverno, sotterrando poco i rizomi nella melma formata dal deposito delle acque. Le piantagioni delle specie palustri (*Cyperus*, *Typha*, *Arundo*, *Caltha*, *Iris*, *Acorus*, *Parnassia*, ecc.) si fa nel periodo di riposo delle specie, formando dei gruppi irregolari che occupino non solo la superficie di terra immediatamente vicina all'acqua, ma si spingono anche sino dove la sua profondità è di pochi cm. Le galleggianti possono coltivarsi tanto nei laghetti, quanto nelle vasche. Per impedire che vengano asportate dalla corrente, si mantengono in un cerchio o in una cornice di legno posata sull'acqua ed assicurata alla riva.

Tappeti erbosi

SPECIE. Si formano quasi esclusivamente con Graminacee. Segnaliamo:

Lolium perenne L. (loggiarello). È la specie preferita (var. di Pacey); entra nella più alta percentuale in tutti i miscugli. Le adacquature ripetute diradano il prato. I maggiori effetti si ottengono nei prati ombreggiati e nei luoghi e terreni freschi. Nei climi caldo-asciutti perde normalmente le foglie, ma ricaccia in sett.-ott. Accesce fortemente (v. pag. 249).

Vulpia geniculata L. (*Bromus stipoides* L.) annuale, ottima per effetto, per resistenza al secco e per rusticità. Germina rapida e per tale caratteristica si mescola con specie a lento accrescimento.

Cynosurus cristatus L. detto gramigna canaiola, ventolana dei prati. Terre alluvionali, fertili, anche compatte.

Poa pratensis L. (v. pag. 248) e *P. nemoralis* L. (fienarola dei boschi). È pianta rustica, specie la razza *debilis* Thuill., comune nelle condizioni più varie di terreno e di clima. Prospera anche sulle sabbie, sui muri, ecc. È indicata per i tappeti e prati ombreggiati.

Bromus erectus Huds (cimmino, ventolina). V. pag. 246.

Anthoxanthum odoratum L. (paleino odoroso). Rustica, comune dei prati e nei campi; predilige terre di medio impasto, tendenti tanto al sabbioso, quanto all'argilloso.

Alopecurus pratensis L. (coda di volpe) V. pag. 247.

TECNICA CULTURALE. Semina da metà sett. a metà febr. ad aprile nei climi temperati. Per avere nascita rapida usare seme germinante, tenuto bagnato per 4-5 giorni, mescolando spesso la massa. Adattamento dei miscugli al terreno ed al clima e semina separata delle varie specie che li compongono. Per i miscugli v. pag. 252. Non è necessario ricoprire il seme, mentre è indispensabile la rullatura dopo la semina e spesso anche dopo la nascita. Peso dei rulli kg 110-450 per dimensioni di cm 40 × 40 e 75 × 75). La pesantezza del rullo si gradua a seconda della qualità del terreno, usando rulli vuoti, da riempire d'acqua. Preferire l'irrigazione a pioggia e ripetere le adacquature nei periodi siccitosi anche ogni due giorni. Falcatura frequente, anche 2 volte la settimana, quando le erbe sono alte 4-6 cm. Si usano falciolate, tosatrici a mano ed a macchina. Contro le erbe infestanti si procede a ripetute estirpature. In autunno si combattono i vuoti con energiche rastrellature, per riseminare nei punti diradati, seguite da distribuzioni di terriccio e da concimazioni azotate e fosfatice (fosfato ammonico kg 2 per ara).

II. - PIANTE ARBOREE

13. Piante con frutto a bacca

Vite (*Vitis vinifera* L.).

Caratteri botanici, specie e varietà. *Ampelidea*, fanerogama angiosperma dicotiledone dialipetala. Il gen. *vitis* comprende molte specie a portamento rampicante e qualche volta cespuglioso, con radici ramificate, con o senza fittone. Rami sarmentosi, con foglie alterne, palminerve intere o lobate o divise, in genere glabre alla pagina superiore e tomentose sulla inferiore. Infiorescenze a grappolo, frutto a bacca globosa od ovoide, con semi duri (da 1 a 4) provvisti di albume corneo, oleoso, con embrione dritto.

Ampelografia. Descrive le specie e le varietà di viti conosciute e ne tenta la classificazione.

Principali specie del genere *vitis* (Foex)

Sezione I <i>Muscadinia</i>	<i>V. rotundifolia</i> ..	Michaux	Viti del nuovo mondo
		<i>V. Munsoniana</i> ..	Simpson	
	Serie 1 ^a <i>Labruscae</i>	<i>V. labrusca</i>	Linneo	
	Serie 2 ^a <i>Labruscoi- deae</i> <i>americanae</i>	<i>V. californica</i> ..	Bentham	
		<i>V. caribaea</i>	De Candolle	
		<i>V. coriacea</i>	Shuttleworth	
	Serie 3 ^a <i>Aestivalis</i>	<i>V. candicans</i> ..	Engelmann	
		<i>V. aestivalis</i> ..	Michaux	
	Serie 4 ^a <i>Cinera- scentes</i>	<i>V. bicolor</i>	Leconte	
		<i>V. Lincecomii</i> ..	Buckley	
<i>V. cinerea</i>		Engelmann		
Serie 5 ^a <i>Rupestris</i>	<i>V. cordifolia</i> ..	Michaux		
	<i>V. Berlandieri</i> ..	Planchon		
	<i>V. rupestris</i> ..	Ssheele		
Sezione II <i>Euvites</i>	Serie 6 ^a <i>Ripariae</i>	<i>V. monticola</i> ..	Buckley	Viti dell'Asia orientale
		<i>V. arizonica</i> ..	Engelmann	
	Serie 7 ^a <i>Labruscoi- deae</i> <i>asiaticae</i>	<i>V. riparia</i>	Michaux	
		<i>V. rubra</i>	"	
		<i>V. Coignetiae</i> ..	Pulliat	
	Serie 8 ^a <i>Euvites</i> <i>incertae</i>	<i>V. Romaneti</i> ..	Romanet du Caill.	
		<i>V. Thumbergi</i> ..	Sieb. e Zucc.	
		<i>V. lanata</i>	Roxburgh	
	Serie 9 ^a <i>Viniferae</i>	<i>V. pedicellata</i> ..	Lawson	
		<i>V. Spinovitis</i> <i>Davidi</i>	Romanet du Caill.	
	<i>V. Pagnuccii</i> ..	"		
	<i>V. amurensis</i> ..	Ruprecht, ec.		
	<i>V. vinifera</i>	Linneo	Viti dell' Euro- pa, Asia occi- dentale, Africa del Nord.	

Portinnesti. Delle specie elencate soltanto alcune hanno interesse pratico. La più importante è la *Vitis vinifera*, unica coltivata nel vecchio mondo prima dell'invasione fillosserica. Oggi invece la coltivazione è legata strettamente a quella di talune specie americane, resistenti alla fillossera, usate come portinnesti per la vite europea. Principali portinnesti:

SPECIE PURE. *Vitis riparia* Michaux. Adatta in generale per terreni freschi, profondi, piuttosto leggeri, poco calcarei. Di facile attecchimento per talea, di buona affinità d'innesto. Varietà più diffuse: la *R. gloire de Montpellier*, la *R. grand glabre*.

Vitis rupestris Scheele. Adatta per terreni grossolani, sassosi, superficialmente secchi, mediamente calcarei, anche magri. Di facile attecchimento per talea e per innesto. Varietà più diffuse: *R. du Lot*, *R. metallica*, *R. Ganzin*, *R. Martin*.

Vitis Berlandieri Planch. Adatta specialmente per terreni molto calcarei, clorosanti, asciutti. È di difficile attecchimento per talea; di buona affinità d'innesto. Varietà più note: la *B. Ressenguier* N. 1 e N. 2; la *B. Lafont* N. 9.

IBRIDI PORTINNESTI AMERICANO-AMERICANI. *Riparia* × *rupestris*: 101-14 M. G., adatto per terreni mezzani piuttosto freschi e compatti; 3306 Couderc, adatto per terreni freschi e leggeri; 3309 Couderc, adatto per terreni asciutti, mezzani. Sono tutti di buona ripresa per talea, ma non sempre di buona affinità d'innesto.

Berlandieri × *riparia*: 420 A. M. et de G., molto adatto per terreni asciutti e calcarei; 157-11 Couderc adatto per terreni calcarei freschi; 34 E. M. per terreni calcarei anche se aridi; *Berl.* × *Rip. Teleki* 5 e 8 e *Kober* 5 bb; ibridi di creazione ungherese, di larga adattabilità e specialmente indicati per climi settentrionali.

Rupestris × *Berlandieri*: 219 A. M. d. G.; 301 A. M. d. G.; 17-37 M. d. G.; in generale adatti per terreni molto calcarei, aridi, magri.

IBRIDI AMERICANO-EUROPEI. Si adattano a terreni anche difficili; di buona affinità d'innesto, ma la maggior parte non presenta sicura resistenza alla fillossera, un po' attenuata dal progenitore europeo. I più diffusi ed apprezzati sono:

Aramon × *rupestris Ganzin* N. 1; *Mourvèdre* × *rupestris* 1202 Couderc e *Bourrisquou* × *rupestris* 93-5 Couderc, adatti specialmente per terreni freschi dei climi settentrionali.

Chasselas × *Berlandieri*: 41 B. M. d. G. e *Cabernet* × *Berlandieri* 333 E. M., adatti per terreni molto calcarei, piuttosto aridi.

Creazioni Italiane. *Ibridi Paulsen* - 771 e 775 *Berlandieri* × *rupestris*, per terreni silicei, profondi, asciutti; idem 779 per terreni argillo-silicei-calcarei.

1045 *Berlandieri* × *Aramon Rup.* G. per terreni silicei-argillosi, discretamente calcarei, con sottosuolo piuttosto fresco.

1103 *Berlandieri* N. 1 × *rupestris du Lot*: per terreni calcarei-argillo-silicei con sottosuolo fresco, umido; anche leggermente salmastri.

1120 *Berlandieri* × *rip. rup.* 2 A, per terreni silicei-argillosi, con sottosuolo tufaceo calcareo, fresco.

1323 *Berlandieri* × *Mourv. rupestris* 1202, per terreni argillosi, asciutti, discretamente calcarei.

1447 *Berlandieri* × *rupestris Martin*, per terreni fortemente calcarei, non molto secchi.

Ibridi Ruggeri - 140 *Berlandieri* × *rupestris du Lot* per terreni argillosi, calcarei, asciutti.

225-240-325 *Berlandieri* × *riparia* per terreni argilloso-silicei, discretamente calcarei con sottosuolo fresco.

Ibridi Pirovano - *Golia* (1-37) e *Gagalirido* (2-59); incroci fra il Castel 15.612 e la *Rupestris du Lot*; molto vigorosi, il primo più adatto per terreni magrissimi e compatti; il secondo per terreni di medio impasto.

Ibridi produttori diretti. Così chiamati perchè si sperava potessero dare direttamente un buon prodotto senza bisogno di innesto su piede americano. Trattasi di ibridi americano-europei, aventi una discreta, e talora buona, resistenza alle comuni malattie crittogamiche e una mediocre (molto di rado sufficiente) resistenza alla fillossera. La qualità del prodotto è però in generale molto modesta, spesso cattiva. La legge 23 marzo 1931, n. 376 ne vieta la coltivazione, tranne che in ristrette zone e per semplice uso di famiglia. Alcuni di questi ibridi sono già abbastanza vecchi, come il *Clinton*, il *Noah*, l'*Elvira* (ibridi fra la *Labrusca* e la *Riparia*) e hanno per lo più forte sapore di *foxy* (di volpino); altri sono di creazione più recente, come quelli ottenuti dagli ibridatori francesi Seibel, Couderc, Castel, Baco; dall'alsaziano Oberlin; dall'italiano Grimaldi, ecc. Migliaia di ibridi, ma pochissimi presentano qualche interesse: a) *Neri*: Seibel 1, 156, 1000, 1077, 2007, 4643, 5455; Couderc 71-20; Baco 1; Oberlin 595; Gaillard 194. b) *Bianchi*: Seibel 880, 4986, 5279; Couderc 272-60; Baco 22 A.

Vitigni europei. Le varietà della vite europea sono numerosissime; il numero continuamente aumenta con l'apparire di nuovi incroci. Per il progresso tecnico ed economico dell'attività viti-vinicola, è necessario ridurre grandemente il numero dei vitigni da coltivare. Ancora oggi si coltivano alla rinfusa molti vitigni non pregiati. Ciò deve essere evitato nei futuri impianti, scegliendo i più degni ed i più adatti alle condizioni ambientali. Dal punto di vista della produzione, si distinguono *vitigni per uve da vino* e *vitigni per uve da tavola*. Esiste una categoria intermedia di vitigni a duplice attitudine, ma oggi, in generale, si tende a preferire quelli specializzati.

Vitigni da vino più raccomandabili:

1. Vitigni per vini rossi (1)

— Aglianico	○ + Freisa	+ Portoghese
+ Ancellotta	+ Gamay	— Piede di colombo
○ Aleatico	Grand noir	○ + Pinot nero
— Alicante	○ + Grignolino	— Primativo
○ + Barbera	— Lacrima di Puglia	+ Raboso Piave
○ + Cabernet	+ Lambrusco di Sorb.	+ Raboso veronese

(1) I nomi contrassegnati da + indicano i vitigni più adatti all'Italia settentr.; quelli da — i vitigni più adatti all'Italia merid.; quelli da ○ i vitigni da vini fini o superiori o di lusso.

-- Calabrese	+ Lagrein	+ Refosco
Canaiolo.	Malbek	-- Sanginoso
-- Carignan	o + Merlot	o Sangiovese
o Cesanese	+ Molinara	+ Schiave
+ Ciliogiolo	-- Monica	Syrah
+ Corbina	o Montepulciano	-- Somarello nero
+ Corvina	o + Nebbiolo	o (Teroldego
o + Dolcetto	-- Negro amaro	-- Uva di Troia
+ Fogarina	o + Negrara	
-- Frappato	-- Nerello	

2. Vitigni per vini bianchi

o + Albana	Malvasia di Can-	o + Riesling renano
+ Alionza	dia	o + Sauvignon
Bello	Malvasia di To-	o + Semillon
Bellone	scana	+ Sylvaner
-- Bonvino	o + Moscato di Ca-	o + Tokai
-- Cataratto	nelli	o + Traminer
o + Cortese	o -- Nasco	Trebbiano (1)
-- Damaschino	+ Nosiola	+ Veltliner
o + Erbaluce	-- Nuragus	Verdicchio
o -- Fiano	o -- Pinot bianco e	+ Verdiso
+ Garganega	grigio	o + Vermentino
o -- Greco di Tufo	o + Piccolit	o + Vernaccia
o -- Grillo	o + Prosecco	
o -- Inzolia	+ Riesling italico	

(1) Sotto questo nome sono coltivati nell'Italia settentrionale e centrale diversi vitigni. Il più noto e diffuso è il t. toscano che dà buoni vini asciutti.

3. Vitigni per uva da tavola

Scegliere poche varietà elette, sicuramente adatte alle condizioni di ambiente. Sono considerate le migliori nell'ordine di maturazione:

Panse precoce, bianca, adatta pressochè a tutte le regioni, di prima epoca di maturazione; *Chasselas dorato*, idem; *Regina*, bianca, a grappoli ed acini molto grandi, adatta per tutta l'Italia, di media maturazione; *Italia*, analoga alla precedente, ma con lieve sapore moscato; *Zibibbo* (o *Moscato d'Alessandria*) bianca, spiccatamente aromatica, più adatta ai climi meridionali; *Baresana* (o *Turchesca*), bianca, di bello aspetto, di media maturazione, adatta all'Italia centro-meridionale; *Moscato di Terracina*, bianca, aromatica, di media maturazione, adatta soprattutto a zone litoranee dell'Italia centrale; *Bicane* (*Chasselas Napoléon*), bianca, bellissima ed ottima, ma di difficilissima allegazione e di media maturazione; *Ohanez* (*Uva d'Almeria*) bian-

ca, a buccia dura, tardiva, di lunga conservazione, ma di difficile allegagione; adatta ai climi caldo-aridi.

Sono inoltre raccomandabili come precocissime (bianche): *Perla di Csaba*, *Primus* (Incr. Pirovano 7), *S. Anna di Lipsia*, *Madaleine Salamon*; di media maturazione: *Moscato d'Amburgo* (nero), *Moscato dell'Adda* (nero), *Delizia di Vaprio*, *Regina dei vigneti* (bianche), *Frankenthal* (nero); come piuttosto tardive e di lunga conservazione: *Gros vert*, *Servant*, *Verdea* (bianche), *Angelo Pirovano*, *Pergolese di Tivoli*, *Pruneste*, *Olivette*; uve apirene o senza semi: *Uve di Corinto*, *Sultanina*, *Sultana moscato*, *Maria Pirovano*, *Rodi*.

Clima e terreno. Il quantitativo annuo di calore varia da un minimo di 2700° circa a 4100°. La vite tollera estremi termici notevoli: interessano più i minimi che i massimi. Sono da considerare pericolosi i freddi che discendono al disotto dei 12° sotto zero. Occorrono determinate temperature minime perchè la vite possa compiere i suoi fenomeni vitali (da 8° a 12° per il germogliamento; da 16° a 20° per la fioritura; da 18° a 23° per la maturazione dell'uva). Il fattore luce può, entro certi limiti, supplire anche al calore. Una notevole luminosità nei mesi di maggio-agosto può dare uve più zuccherine. La vite teme più l'eccesso che il difetto d'umidità. L'eccesso nuoce soprattutto durante la fioritura e nel periodo che precede la vendemmia; ma in tutto il periodo vegetativo un eccesso d'umidità, specialmente dovuta a precipitazioni, può favorire lo sviluppo di malattie di natura crittogamica e ostacolare la perfetta maturazione delle uve, pregiudicando la bontà del prodotto. Anche le siccità prolungate sono dannose alla quantità e alla qualità del prodotto. Fra le idrometeore, oltre alla grandine, sono molto dannose le brine primaverili, le nebbie troppo frequenti e le rugiade abbondanti e persistenti. I venti impetuosi nuociono, mentre quelli moderati riescono utili giovando all'impollinazione dei fiori e al più rapido asciugamento dopo le piogge.

La vite prospera in terreni d'origine e natura molto diversi; soltanto terreni decisamente umidi o troppo ricchi di sostanza organica, non sono adatti. L'influenza del terreno, sia sulla vita vegetativa che sulla fruttificazione, è notevolissima. Interessano le seguenti proprietà fisiche:

a) la struttura, che può essere compatta o lacunare. In generale la vite preferisce quest'ultima, che consente d'avere terreni più aereati, più asciutti, più caldi;

b) l'umidità, che può favorire l'abbondanza della produzione, ma sempre a scapito della qualità e della sanità del prodotto. Soltanto in rari casi l'accentuato e abituale difetto d'umidità richiede l'ausilio dell'irrigazione;

c) il calore o, meglio, la capacità del terreno a riscaldarsi. Su tale proprietà influisce notevolmente il colore: i terreni scuri si riscaldano più di quelli chiari e su ciò si basa la pratica, in uso nei paesi freddi (Champagne, Palatinato, ecc.) di cospargere il suolo di materiali nerastri.

Le proprietà chimiche sono notoriamente legate a taluni componenti prin-

cipali del terreno. Sono da preferire i terreni in cui i detti componenti sono presenti in giusta misura; meno favorevoli sono i terreni in cui uno degli elementi prevale fortemente. Tuttavia un certo eccesso di calcare o di silice o di argilla può non risultare nocivo: tant'è che ottimi vini s'ottengono da terreni nei quali si riscontrano tali eccessi. È da evitare l'eccesso di sostanza organica. La natura del terreno ha assunto particolare importanza dopo l'introduzione delle viti americane, le quali presentano esigenze speciali.

Tecnica culturale. Moltiplicazione. La vite può moltiplicarsi *per seme* e *per gemma*. Mentre gli individui moltiplicati per gemma conservano inalterati i caratteri della pianta madre, quelli ottenuti per seme differiscono anche sensibilmente dalla progenitrice, tanto da poter costituire nuove varietà. Nella pratica si ricorre pertanto esclusivamente alla moltiplicazione per gemma. Con la *moltiplicazione per seme* si sono ottenuti nuovi *portinnesti* a sangue americano, resistenti alla fillossera (i *produttori diretti*) e si sono migliorate le vecchie varietà di *uve da vino* e *da tavola*. La moltiplicazione per seme viene normalmente preceduta dall'*ibridazione artificiale*, con la quale si impedisce l'*impollinazione naturale* (che nella vite è normalmente incrociata), e si sostituisce ad un padre ignoto un vitigno del quale si conoscono le attitudini, si da trovare riunite con maggiore probabilità nel futuro individuo, che s'originerà dal seme, le caratteristiche dei due vitigni (padre e madre) che si vogliono congiunte nell'incrocio (ibrido o meticcio).

L'ibridazione della vite non è, di per sè stessa, operazione difficile: lo è assai più la scelta appropriata dei progenitori. Finora gl'ibridatori della vite si sono affidati al caso, procedendo ad un grandissimo numero di ibridazioni (specialmente coloro che perseguirono l'intento di creare una *vite ideale*, sommando i pregi della *V. vinifera* a quelli delle migliori specie americane). La tecnica dell'ibridazione implica anzitutto lo scappucciamento e la castrazione dei fiori del grappolo prescelto sulla pianta madre e la successiva impollinazione col polline raccolto dalla pianta maschile. Il grappolo, così fecondato, viene protetto con un sacchetto di carta, che si deve applicare subito dopo la castrazione, qualora non si abbia pronto il polline fecondante. La semina dei vitigni ottenuti dall'ibridazione artificiale si fa normalmente in principio di primavera, in serra o senz'altro all'aperto in apposite aiuole. Le viti ottenute da seme devono essere sottoposte ad uno studio accurato, osservandone e controllandone le caratteristiche e le attitudini, dato che i caratteri, specialmente del frutto, diventano sicuri e stabili soltanto dopo alcuni anni. Gl'ibridi ottenuti vengono per lo più contraddistinti coi nomi dei progenitori (facendo precedere quello della madre) e con uno o due numeri che corrispondono a quelli che avevano nelle collezioni dell'ibridatore innestandoli preferibilmente su viti americane per anticipare la fruttificazione.

La *moltiplicazione per gemma* è basata sulla proprietà che ha un pezzo di tralcio di vite, munito di una o più gemme, di emettere radici (specialmente

dai nodi) e germogli dalle gemme, dando origine ad una nuova pianta. Una delle più antiche e diffuse forme è la *talea*, costituita tipicamente da un pezzo di tralcio di un anno con almeno due gemme (in passato era frequente il *magliolo*, portante alla base un breve tratto di legno di due anni). La scelta delle viti da cui togliere le talee deve essere oculata, per evitare di riprodurre piante aventi tare ereditarie. Occorre anche escludere i tralci poco maturi, o comunque non in perfette condizioni. Le talee, che si tagliano dalle piante madri, qualche tempo prima del piantamento, debbono essere conservate stratificandole in sabbia appena umida, possibilmente in locale sotterraneo o altrimenti isolato. Alcune specie americane (soprattutto la *Vitis Berlandieri*) sono di difficile attecchimento per talea. Occorrono per rimediare: immersione prolungata in acqua; leggera torsione o scorticamento della base della talea; prelevare le talee quando le viti hanno cominciato a vegetare; preferire alle talee semplici i maglioli, ecc. Piantamento delle talee in primavera, ritardandolo nei paesi freddi, anticipandolo in quelli caldi.

La *propaggine* è antico modo di moltiplicazione per gemma. Un tempo era usata la propaggine semplice, consistente nell'incurvare nel terreno un tralcio senza staccarlo dalla pianta madre, facendone uscire l'estremità munita di una o due gemme. Dalla parte sotterrata escono radici, e dopo due anni, si può staccare la nuova vite. Questo metodo serviva soprattutto a sostituire nei vigneti qualche vite mancante. Ora, a causa della fillossera, ciò non è più possibile, dovendo le radici uscire dal soggetto americano. Altre forme di propaggine sono quelle multiple: la *chinese*, consistente nel coricare orizzontalmente un tralcio in una fossetta e poi interrarlo a poco a poco, in modo da ottenere altrettante piccole viti quanti sono i nodi sotterrati; il *serpentone*, con tralcio incurvato più volte a guisa di serpente; la *p. corona*. Tali forme possono servire per ottenere barbatelle da vitigni che radicano con difficoltà. Quasi abbandonata, sempre a causa della fillossera, è la cosiddetta *provanatura* consistente nel sotterramento di una intera vite, per farne uscire in vari punti i tralci, allo scopo di sostituire viti vicine mancanti. In qualche caso si usa anche la *margotta*, per ottenere viti in vaso (uve da tavola di lusso) e può essere legnosa o verde.

Innesto. Ha assunto grande importanza dopo l'invasione fillosserica, giacchè l'unico mezzo pratico e sicuro di salvare la viticoltura dalla fillossera è l'innesto delle varietà nostrane su alcune specie americane resistenti agli attacchi dell'insetto (*Vitis riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*). L'innesto ancora oggi può servire a cambiare le varietà d'un vigneto ed a ringiovanire ceppi vecchi o malandati per gelo ed altre cause avverse. La riuscita è legata a condizioni intrinseche, ossia riferibili alla natura stessa delle piante che s'innestano, e principalmente alla *affinità d'innesto*. Non è possibile prevedere se fra due varietà di vite esista molta o poca affinità: soltanto l'esperienza può dirlo. Esistono poi condizioni estrinseche di riuscita, dovute all'ambiente e alla tecnica operatoria; come la temperatura (l'*optimum* s'aggira sui 25° C.)

l'umidità, che deve essere elevata, ma non eccessiva; così pure l'eccesso dell'aria al punto d'innesto, e l'abilità dell'innestatore, la bontà e la pulizia degli strumenti, ecc.

L'innesto migliora ed aumenta la produzione, ma diminuisce la longevità delle piante e gli effetti sono maggiori o minori in relazione all'affinità ed alle condizioni di ambiente (terreno, clima).

FORME D'INNESTO. Si devono anzitutto distinguere gl'innesti *legnosi* da quelli *erbacei*. Fra i primi, un gruppo molto importante è costituito dagli *innesti a spacco*. Dovendosi innestare grossi ceppi, si preferisce l'innesto a spacco semplice, con una o due marze, che si esegue per lo più a fior di terra, ricoprendo subito dopo il punto d'innesto con mastici o con terra. Se si tratta invece di viti giovani, di piccolo diametro, s'usa l'innesto a *spacco pieno*. Volendo innestare viti già adulte, senza decapitare subito il soggetto, si usano gli innesti a *spacco laterale* (es. quelli *Gaillard* e *Cadillac*).

Altro gruppo importantissimo è quello degli *innesti a linguetta* od *inglesi* (v.), che presentano sempre marza e soggetto di diametro identico, entrambi tagliati a becco di clarino. Il più usato è l'innesto inglese a *doppia fenditura*, *indicatissimo per i cosiddetti innesti al tavolo o innesti-talea*, che si eseguono fra una talea americana (soggetto) e una marza costituita da una porzione di tralcio provvista di una gemma. Meno usati in viticoltura sono gl'innesti per *approssimazione* ed a *corona*.

Vanno diffondendosi gl'*innesti erbacei* e quelli *semi-legnosi* che si fanno durante la stagione vegetativa. In ordine cronologico, i primi ad eseguirsi sono quelli *inglesi semplici* (in maggio-giugno) e talora quelli a spacco semplice; in luglio-primi di agosto s'eseguono quelli *ad occhio* od a *scudetto* od a *zufolo*; dopo la metà d'agosto fino a settembre, talvolta avanzato, s'eseguono quelli *ad occhietto* o alla *mayorchina*. Quest'ultimi si effettuano normalmente presso il suolo, specialmente su barbatelle di uno o due anni, e poi si coprono totalmente di terra. La riuscita degli innesti erbacei è generalmente molto soddisfacente e le saldature risultano anche migliori rispetto a quelli legnosi; bisogna scegliere però con molta attenzione il momento per l'esecuzione, ciò che soltanto l'esperienza, luogo per luogo ed anno per anno, può suggerire. La legatura degli innesti su grossi ceppi si fa con vimini; su tralci d'un anno con rafia; quelli erbacei si legano con rafia, con nastri di gomma o con grossi fili di lana.

Per l'esecuzione a mano degli innesti inglesi si usano dei coltelli con lama avente una faccia piana e filo diritto, ma anche quelli a filo curvo. Per l'esecuzione di detti innesti al tavolo si sono ideate delle macchine, nessuna delle quali può dirsi però perfetta e tale da uguagliare il lavoro di un bravo operaio. Tuttavia dove manchino maestranze provette, potranno essere raccomandabili alcune macchine da innesto, quale la Feitzelmayer, la Fabre-Vieux, ed una mossa da un motorino elettrico ideata dall'ing. R. Hengl.

La grande diffusione che ha assunto l'esecuzione degli innesti al tavolo, soprattutto per grandi vivai, sia privati che consorziali, ha resa opportuna un'altra pratica oggi largamente usata: quella della *forzatura degli innesti-talea*. Questa pratica si basa sulla conoscenza delle sopraccennate condizioni estrinseche di riuscita degli innesti e specialmente di quelle riguardanti la temperatura e l'umidità dell'ambiente. Non potendo dominare l'ambiente esterno in pieno campo, gl'innesti appena eseguiti al tavolo, si portano in un locale adatto, che realizzi le condizioni ottime di temperatura e di umidità per la saldatura. I metodi di forzatura sono: letti caldi (v.), con letame di cavallo coperto di sabbia, nella quale si stratificano gl'innesti; stanze o serre calde, nelle quali gl'innesti si dispongono entro casse di legno piene di segatura, mantenendo la temperatura intorno ai 25°; cassoni ripieni semplicemente di sabbia, esposti a mezzogiorno, coperti o no con vetri. La durata della forzatura varia, a seconda dei metodi adottati, da 10 (in serra calda) a 30-40 giorni (in sabbia senza vetri).

Vivai e barbatella. La necessità di provvedere alla ricostituzione dei vigneti fillosserati ha dato luogo ad una forma di coltura industriale: quella dei vivai di viti americane. I vivai comprendono generalmente: a) appezzamenti di *piante madri*; b) vivai di barbatelle selvatiche; c) vivai di barbatelle innestate. Si scelga per il vivaio un terreno sciolto, fresco, profondo, pianeggiante; nei climi settentrionali si destinino per le piante madri preferibilmente i terreni bene esposti, asciutti e caldi di collina, giacchè in queste condizioni i tralci vegetano meglio.

Le *piante madri*, destinate a fornire il legno americano per i soggetti da piantare a dimora od in barbatellaio o da innesto, si potano normalmente a capitozza od a ceppaia bassa, lasciando alle viti un ceppo cortissimo, quasi nullo, dal quale ogni anno s'originano numerose gettate, le quali vengono di solito allevate verticalmente su spalliere costituite da numerosi fili di ferro sovrapposti, od anche su fili tesi obliquamente in alto verso un palo, in modo da costituire ogni 4 ceppi una piramide quadrangolare. Le distanze tra i ceppi variano a seconda delle condizioni d'ambiente e anche della vigoria dei portinnesti, oscillando tra m 1-2 fra ceppo e ceppo e m 1,50-3 fra fila e fila. In luoghi asciutti, bene esposti e ventilati, si può fare a meno di sostegni, lasciando che i tralci serpeggino sul suolo. Per ottenere tralci più robusti o meglio lignificati, è preferibile sopprimere una parte dei giovani germogli ed eseguire più tardi una sfemminellatura. I vivai di barbatelle selvatiche o innestate debbono costituirsi in appezzamenti piani, ben sistemati e ben concimati (meglio usare concimi organici alla coltura che precede, integrandoli con concimi chimici poco prima dell'impianto). Coltivare detti appezzamenti in rotazione con piante erbacee, meglio graminacee o piante da rinnovo.

La piantagione delle talee americane o degli innesti-talea, può essere fatta a *ciglioni* e ad *aiuole*. Più usato è il primo sistema. I ciglioni possono essere a file semplici od abbinate. Nel primo caso bastano distanze di cm 50-65

fra fila e fila; nel secondo caso cm 80-90 fra ciglione e ciglione, e cm 10 fra le due file di un ciglione. Sulle file, le talee si dispongono a circa cm 5 l'una dall'altra. Volendo usare aiuole, è bene tenerle di larghezza non superiore a m 1,50 e su di esse fare delle file trasversali a cm 15-20 l'una dall'altra. Le talee si piantano dalla fine di febbraio ai primi di maggio, a seconda dei climi (nei climi freddi è meglio ritardare). L'impianto può eseguirsi o col cavicchio o scavando fossette aventi una parete quasi verticale, contro la quale s'appoggiano le talee. Queste (e così gl'innesti) dovranno essere totalmente coperte con terra fine ad impianto ultimato.

Alla piantagione si prodigano sarchiature e scerbature frequenti. È preferibile non irrigare i vivai, per ottenere barbatelle più rustiche e resistenti. Si ricorrerà a concimazioni di pronto effetto, specialmente a base di nitrati, qualora lo sviluppo delle barbatelle apparisse stentato. Se si tratta di barbatelle innestate con marze europee, è indispensabile effettuare una lotta assidua e rigorosa contro le malattie crittogamiche, soprattutto contro la peronospora, che fa strage nei vivai. I trattamenti (irrorazioni cupriche) continuati per tutta l'estate ed anche più tardi, assicurano altresì una buona maturazione del legno. Con buon decorso stagionale e con cure razionali, dopo un anno di vivaio, le barbatelle sono pronte per il trapianto a dimora; anzi si debbono in generale preferire barbatelle di 1 anno a quelle di 2, o peggio, di 3 anni di vivaio.

Potatura della vite. Si suole distinguere una *potatura secca* od invernale che s'esegue durante la stagione di riposo della vite, ed una *potatura verde* od estiva da effettuare nel corso della vegetazione.

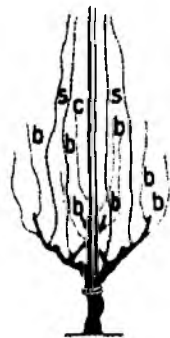
Principi della potatura secca: a) la vigoria di una vite è proporzionale al numero delle foglie; b) una potatura rigorosa deprime la vigoria della vite; c) lo sviluppo degli organi omologhi è complementare; quindi, lasciando ad esempio molte gemme ad un tralcio, si ottengono germogli meno sviluppati che lasciandone pochi; d) la posizione verticale dei tralci è più favorevole allo sviluppo vegetativo, mentre la posizione orizzontale o ricurva favorisce la fruttificazione; e) il frutto della vite è dato dai germogli che escono da tralci di 1 anno portati dal legno di 2 anni.

La potatura secca si può eseguire qualche tempo dopo la vendemmia fino all'inizio del germogliamento. Nei climi caldi si pota normalmente a fine autunno o durante l'inverno; nei climi freddi è preferibile potare verso l'inizio della primavera.

Molte volte la potatura secca vien fatta in due tempi: prima la svecchiatura con la quale si portano via i capi a frutto che hanno fruttificato e in un

Fig. 74.

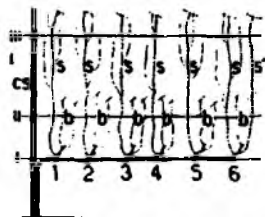
ALBERELLO CON 4 SPERONI: i getti s, s delle gemme più basse per i tralci di successione, si lasciano crescere il più che si può; gli altri si scacchiano, se sono sterili, o si castrano a 3-5 foglie sull'ultimo grappolo (b, b, b...) se sono fertili.



secondo tempo il taglio dei tralci di successione per creare i nuovi speroni a legno ed i nuovi capi a frutto.

Nelle regioni fredde è consigliata la potatura a *gemma franca* che consiste nel tagliare i tralci non a metà di un internodo, ma spaccando per metà il nodo, così da mettere a nudo il diaframma.

Fig. 75.



GIOVANE CORDONE SPERONATO con speroni di 3 gemme, dalla più bassa delle quali si avrà il tralcio di successione s.

se porta dalle 8-10 gemme e lunghissima se porta più di 10 gemme.

Potatura mista: consta di uno sperone a legno di 2-3 gemme e di un capo a frutto di 4 gemme e più.

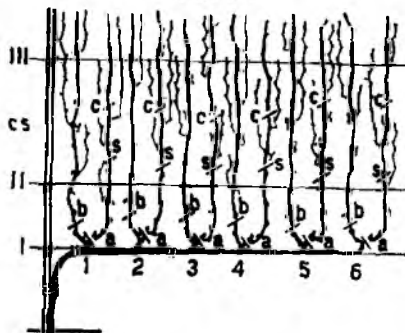
Sistemi di potatura. 1. Potatura corta. ALBERELLI. (fig. 74). Possono essere a più branche (*a vaso*) o a due branche (*pugliese*) od a *capitozza*. Il numero degli speroni che si lasciano sulla vite varia a seconda della fertilità del terreno e della vigoria delle piante. Gli alberelli però non si prestano per terreni molto fertili, nè per climi freschi, ma per ambienti caldo-aridi o freddi, per altitudini o latitudini elevate. Dato il modesto sviluppo, le viti da allevare ad alberello si piantano (in quadrato od a quinconce) a distanze di m 1-1,50.

CORDONI SPERONATI. Il ceppo della vite si prolunga in un cordone di legno vecchio, sul quale sono distribuiti, a distanze di cm 15-20, degli speroni fruttiferi. A seconda della posizione, si hanno cordoni orizzontali, verticali ed obliqui: i più interessanti e diffusi sono quelli orizzontali (figg. 75, 76). Normalmente le viti si piantano a distanze di m 1,50-2 fra loro e s'appoggiano a intelaiature di 3 fili di

La potatura si dice ricca o povera a seconda del numero dei capi a frutto e loro lunghezza e del totale delle gemme assegnato alla pianta indipendentemente dal tipo di potatura.

Potatura corta e lunga. Nella prima le branche a frutto sono costituite da semplici speroni o cornetti di 2-3 gemme; nella seconda da tralci di 4 in su. In entrambe, i tralci di successione sono forniti dagli stessi capi a frutto. La potatura con capi a frutto di 4 o più gemme si dice media se il capo porta dalle 4 alle 7 gemme; lunga se il capo porta dalle 8-10 gemme e lunghissima se porta più di 10 gemme.

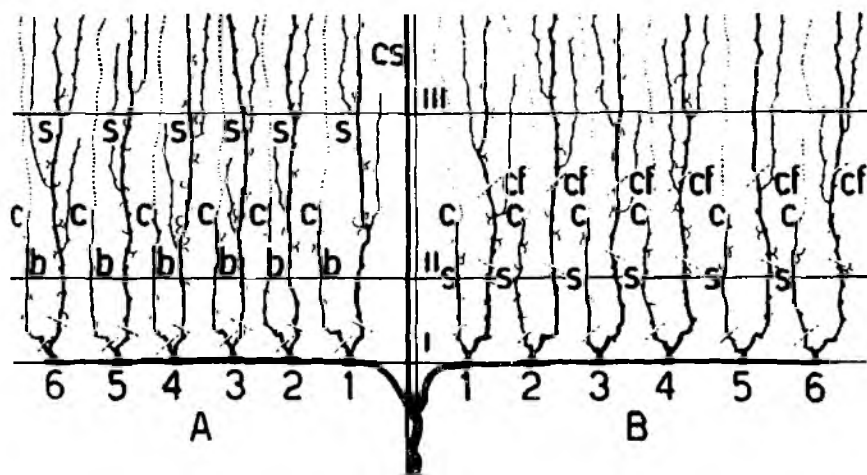
Fig. 76.



CORDONE UNILATERALE AL TERZO ANNO DALLA PIEGATURA. Sistemi di potatura a sperone: si taglia il tralcio più basso a due gemme in b, per il nuovo sperone, asportando l'altro. Nei sistemi di potatura lunga i medesimi tagli, ma col capo a frutto di 4 o più gemme. Nei sistemi di potatura mista, il tralcio più in basso si taglia a sperone a legno di 2 gemme ed il più alto a capo a frutto di 4 o più.

ferro, di cui il primo, che sostiene il cordone, a m 0,50-1 da terra, il secondo a m 0,30-0,40 dal primo e il terzo a m 0,50-0,70 dal secondo. La distanza tra i filari varia da m 2-3 a più. Ottimi sono altresì i cordoni orizzontali bilaterali (fig. 77) che possono anche sovrapporsi in due o più piani a formare delle spalliere e delle controspalliere. I cordoni verticali ed obliqui sono usati preferibilmente per formare spalliere e controspalliere per uve da tavola.

Fig. 77.



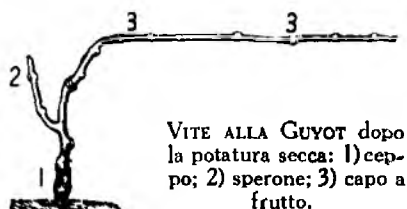
CORDONE BILATERALE AL 3^o ANNO DALLA PIEGATURA. Per i sistemi di potatura a speroni, le branche a frutto avranno i tagli segnati nel braccio A; nei cordoni con potature miste, i tagli segnati nel braccio B e cioè a due gemme sul tralcio più basso *s* ed a cinque o più su quello più alto *cf*; adottando due speroni per posto, i due tralci saranno potati: il più basso a 2 gemme ed il più alto a 3.

PIRAMIDE. È sistema simile a quello usato specialmente per i peri, non molto indicato per la vite, la quale, per sua natura, tende a portare la vegetazione in alto, ciò che è causa di facile deformazione della piramide.

Potatura mista. SISTEMA ALLA LATINA (Guyot). Notissimo sistema (fig. 78) in uso da molto tempo in varie regioni d'Italia. La vite porta un capo a frutto di 7-8 o più gemme ed uno sperone a legno di 2 gemme. Il ceppo può essere più o meno alto da terra, ma generalmente si tiene fra cm 40 e 60. Le viti si piantano per lo più a distanze di 1 m fra loro (ed i filari da m 1,50 a 3), e s'appoggiano ad intelaiature di 2 o talvolta più fili di ferro sostenuti da pali e canne. È adatto per terreni di media fertilità, poco freschi (meglio collinari); nei casi in cui la vite richieda una potatura più ricca, si possono lasciare due capi a frutto ed uno sperone a legno di 3 gemme (Guyot doppio). Volendo sistemi di potatura ancora più ricca, si possono adottare alcuni dei seguenti:

SISTEMA CAZENAVE. La vite porta un cordone orizzontale, distante da terra cm 50, sul quale sono inserite 6-7 branche a frutto costituite da 1 sperone a legno di 2 gemme e da un capo a frutto di 6 a 8, disposto obliquamente

Fig. 78.



VITE ALLA GUYOT dopo la potatura secca: 1) cepo; 2) sperone; 3) capo a frutto.

e legato per la punta al II filo di ferro (cz-cz fig. 79). Le viti si piantano a 2 m l'una dall'altra e s'appoggiano a spalliere di 3 fili di ferro: il primo a cm 50 da terra; il secondo a cm 40 dal primo; il terzo a cm 50 dal secondo. Il Guyot ha modificato questo sistema, incurvando in basso ad archetto i capi a frutto, allo scopo di equilibrare lo sviluppo dei germogli e favorire la produzione (fig. 79). Si adatta a terreni fertili, ma non molto freschi ed a viti che tollerano una potatura ricca. In terreni più freschi e per vitigni piuttosto vigorosi è preferibile il sistema Sylvoz.

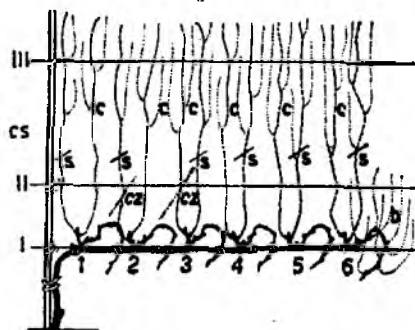
Fig. 80.



CORDONE SYLVOZ MODIFICATO: s, s... gemme dalle quali si avranno i futuri tralci di successione sc, ed al disopra di essi si farà il taglio di svecchiatura: la branca a frutto n. 1 mostra la disposizione che prendono i braccioli e la loro lunghezza dopo la castrazione.

Le viti si piantano a filari distanti m 2-2,30 l'uno dall'altro ed alla distanza di m 3,50 sulla fila. Anche questo è un sistema di potatura ricca, più adatto per terreni e vitigni fertili, ma assai meglio dei sistemi Cazenave e Cazenave-Guyot viene bene in ambienti diversi, con-

Fig. 79.



CORDONE ALLA CAZENAVE-GUYOT: piegatura dei capi a frutto ad archetto. La branca 6 mostra in b la posizione che assumono i braccioli e la castrazione che ad essi si pratica. In s eventuale cimatura anticipata dei germogli per i futuri speroni, quando occorresse dare più aria a quelli c, c.... per i futuri capi a frutto.

Si adatta a terreni fertili, ma non molto freschi ed a viti che tollerano una potatura ricca. In terreni più freschi e per vitigni piuttosto vigorosi è preferibile il sistema Sylvoz.

SISTEMA SYLVOZ (fig. 80). La vite adulta presenta un lungo cordone orizzontale, disteso su di un filo di ferro, alto m 1,20 da terra; su tale cordone si lasciano delle branche a frutto messe alla distanza di 25-30 cm e formate da un unico tralci di 8-10 gemme ripiegato in giù e legato ad un filo di ferro alto circa cm 80 da terra. I germogli che escono dalla base degli archetti, e che servono per i tralci di successione, vengono allevati verticalmente e fissati ad un terzo filo, alto circa m 1,70-1,80 da terra; gli altri semplicemente a frutto, sono castrati a qualche foglia sull'ultimo grappolo (fig. 80-1).

Le viti si piantano a filari distanti m 2-2,30 l'uno dall'altro ed alla distanza di m 3,50 sulla fila. Anche questo è un sistema di potatura ricca, più adatto per terreni e vitigni fertili, ma assai meglio dei sistemi Cazenave e Cazenave-Guyot viene bene in ambienti diversi, con-

ferisce un grande sviluppo dei tralci di successione, mantiene un maggiore equilibrio fra i germogli a frutto e maturazione assai meglio la sua uva. È un sistema molto raccomandabile anche per le uve da tavola.

SISTEMI A SPINA DI PESCE (figg. 81 e 82). Sono una modificazione Longo al sistema Cazenave. In questo, come nella modificazione suggerita da Guyot, data la disposizione dei capi a frutto sullo stesso piano della spalliera e la loro insufficiente piegatura, si ha uno sviluppo irregolare dei germogli, un eccessivo affastellamento di essi ed una insufficiente indipendenza da quelli dello sperone a legno per i tralci di successione. In conseguenza di ciò le operazioni di potatura verde sono più difficili, i trattamenti anticrittogamici non raggiungono tutte le foglie e tutti i grappoli, l'uva è scarsamente arieggiata e soleggiata e la sua maturazione lascia alquanto a desiderare. Nei cordoni a spina di pesce i capi a frutto sono tirati in fuori e disposti orizzontalmente su uno o su tutti e due i lati del filare con piegatura falcata (fig. 83).

Nella disposizione dei capi a frutto da un sol lato, cordoni a mezza spina di pesce od a banchetto (fig. 81) le viti sono piantate a m 2,30-2,50 tra i filari ed a m 2 sulla fila. La palatura di sostegno è come quella del sistema Cazenave salvo che il primo filo è alquanto più alto da terra, m 0,60-0,80, e vi è ancora un quarto filo sul lato meglio illuminato del filare, disposto parallelamente al filo del cordone, a m 0,35-0,40 da questo ed alla stessa altezza da terra. Esso serve per legarvi la punta dei capi a frutto piegati orizzontalmente in fuori.

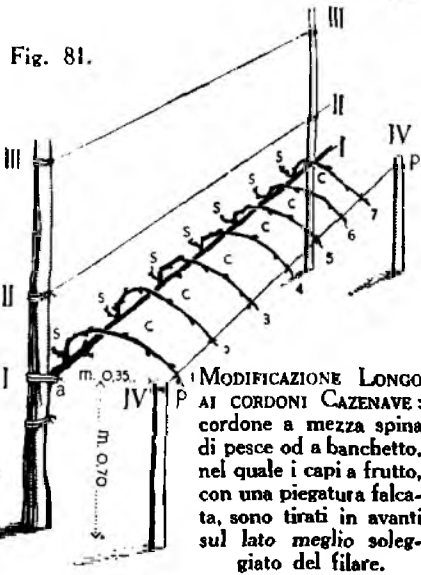


Fig. 81.

MODIFICAZIONE LONGO AI CORDONI CAZENAVE: cordone a mezza spina di pesce od a banchetto, nel quale i capi a frutto, con una piegatura falcata, sono tirati in avanti sul lato meglio soleggiato del filare.

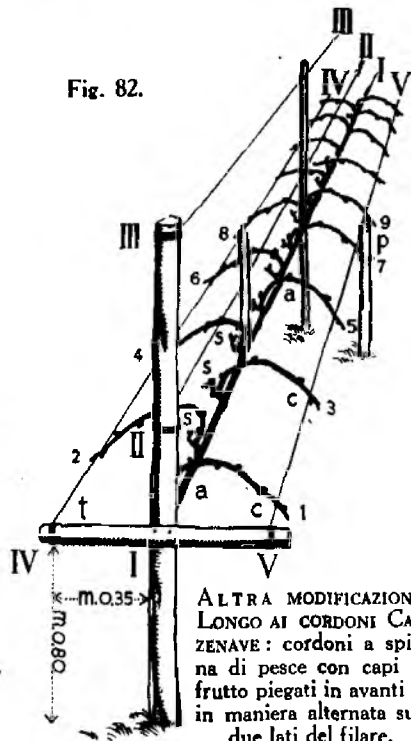


Fig. 82.

ALTRA MODIFICAZIONE LONGO AI CORDONI CAZENAVE: cordoni a spina di pesce con capi a frutto piegati in avanti e in maniera alternata sui due lati del filare.

Nella disposizione dei capi a frutto alternati sui due lati del filare, spina di pesce imperfetta (fig. 82) i capi stessi, mentre partono dal cordone distanziati di 30-33 cm, vengono a trovarsi ad una distanza doppia sui due lati del filare, per cui aria, luce e calore penetrano abbondantemente fra tutti i germogli e l'uva raggiunge una maturazione perfetta. Le viti sono piantate a m 2,50-3 fra i filari ed a m 2 sulla fila. L'armatura di sostegno è la solita, salvo che il primo filo di ferro, quello del cordone, è a m 0,80-1 da terra e vi sono ancora due fili laterali per legarvi la punta dei capi a frutto, messi anche qui parallelamente a quello del cordone, a m 0,35-0,40 da questo ed alla stessa altezza dal terreno.

La potatura verde nei due sistemi a spina di pesce è la seguente (fig. 83): i germogli dello sperone per i tralci di successione, accompagnati fino alla altezza del terzo filo di ferro, devono essere cimati il più tardi possibile a 30-50 cm più su del detto filo. Se portano troppe femminelle, se ne sopprime una parte, preferibilmente sui nodi più bassi,

o si castrano a 3-5 foglie. Dei germogli del capo a frutto, quelli fertili o braccioli si castrano a 2-4 foglie sull'ultimo grappolo e quelli sterili si sopprimono con la scacchiatura. Con una piegatura più accentuata nell'internodio che segue le due gemme più prossime all'inserzione del capo a frutto (p, fig. 83) si può avere la successione da dette gemme e quindi fare a meno dello sperone a legno, cosa spesso utile.

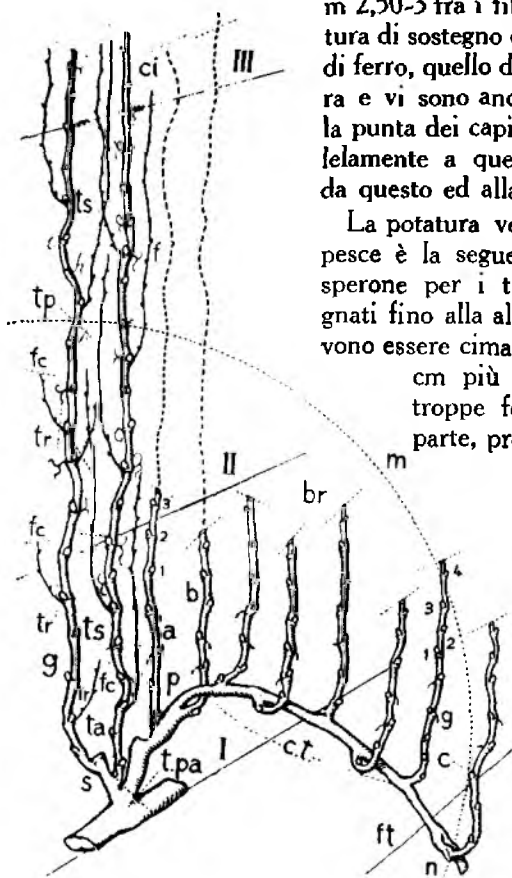


Fig. 83. DETTAGLIO DI UNA BRANCA A FRUTTO DEI CORDONI A SPINA DI PESCE: s sperone a legno con i due tralci di successione ts; c.i. capo a frutto che ha già fruttificato, cavalletto o tripedo, con i braccioli br castrati a 3-4 foglie sull'ultimo grappolo; a, b tralci più bassi del capo a frutto per la nuova potatura nel caso mancassero quelli dello sperone; t.pa taglio del passato o di svecchiatura; tp taglio del presente o del nuovo capo a frutto; ta taglio dell'avvenire o del nuovo sperone a legno; s - tp tratto del tralcio di successione per il nuovo capo a frutto al quale dev'essere limitata la soppressione o la castrazione delle femminelle.

Sistemi di potatura per l'utilizzazione delle gemme più fertili. Queste nei tralci di vite delle regioni temperate, cresciuti liberamente, sono situate verso la metà dei tralci stessi che, normalmente, si

forma nel periodo stagionale più regolare e favorevole. Per l'utilizzazione di dette gemme i tralci sono potati molto a lungo e per farli entrare nello spazio ad essi assegnato vengono piegati in diversi modi (capovolti, annoccati, acciambellati, ecc.) accecando le gemme della base che sono le meno fruttifere. Con tali piegature, oltre lo scopo suddetto ed ai vantaggi comuni alle piegature in genere, si favorisce la cacciata di 1 o 2 delle gemme più prossime all'inserzione dei tralci e lo sviluppo dei relativi germogli per i tralci di successione, rendendo superfluo lo sperone a legno.

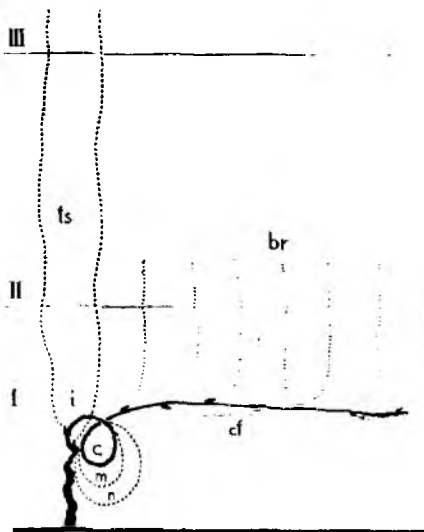
Nelle viti basse, potate a lungo od a sistema misto, il capo a frutto, tagliato della lunghezza necessaria, viene acciambellato alla base nel modo indicato dalla figura 84, accecando tutte le gemme della ciambella salvo le 2 più prossime all'inserzione per avere da esse i germogli per i tralci di successione. Nel tratto rettilineo del tralcio si lasciano dalle 4 alle 6 gemme a frutto ed i loro germogli, come al solito, si sopprimono se risultano sterili o si castrano a 3-5 foglie sull'ultimo grappolo se portano uva.

Anche nelle viti a cordone orizzontale i capi a frutto sono spuntati molto a lungo e variamente disposti per la migliore utilizzazione delle gemme fertili dell'ultimo tratto e per l'accecamento delle altre situate verso la base. Fra le diverse disposizioni le più raccomandabili sono le seguenti:

CORDONI A RAGNO. Sesto di piantagione, numero e costituzione delle branche a frutto, armatura di sostegno e numero dei fili come nei cordoni a spina di pesce con i tralci disposti alternativamente sui due lati dei filari.

I capi a frutto, a seconda del posto in cui si trovano le gemme più fertili, sono spuntati ad una lunghezza variabile fra m 0,80 e 1,20 ed anche più. Portati prima verticalmente fino all'altezza del secondo filo di ferro e accavallati a questo, vengono piegati e tirati obliquamente in giù per essere legati alternativamente, con la punta ai due fili laterali paralleli a quello del cordone. Si procede quindi all'accecamento di tutte le gemme della parte ascendente, dall'inserzione alla prima situata dopo la piegatura. La potatura verde è come nei cordoni a spina di pesce.

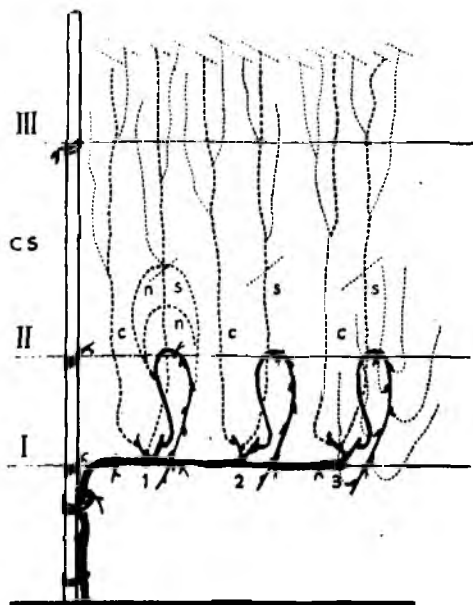
Fig. 84.



VITE POTATA A LUNGO COL TRALCIO ACCIAMBELLATO;
ts tralci di successione; br braccioli castrati a 3-5
foglie sull'ultimo grappolo.

CORDONI CON CAPI A FRUTTO ACCAVALLATI E RIVERSI (figg. 85 e 86). Sesto di piantagione delle viti: m 2,20-2,50 tra i filari e m 2 sulla fila; branche a frutto, armatura di sostegno e numero dei fili come nei cordoni Caze-nave. I capi a frutto, della lunghezza variabile fra gli 80 cm e m 1,20, sono portati verticalmente fino all'altezza del secondo filo di ferro e quindi, accavallati a questo, vengono poi river-sati in giù e legati con la punta al filo del cordone, tutti da un lato o, alternativamente, sui due lati del filare, con piegatura in avanti o nello stesso senso del cordone (fig. 85) oppure all'indietro, in senso inverso (fig. 86). Accescamento delle gemme e potatura verde come nel sistema precedente.

Fig. 85.



CORDONE CON CAPI A FRUTTO ACCAVALLATI E RIVERSI: ccc... tralci di successione e in sss... eventuale cimatura anticipata dei germogli per i futuri speroni a legno; nella branca n. 3 castrazione dei germogli fertili o braccioli a 2-3 foglie all'ultimo grappolo.

di essi, per far posto a quella con le gemme più ricche di grappoli, ha anche lo scopo di poter fare a meno dello sperone a legno, ottenendo la successione dallo stesso capo a frutto e precisamente dalle due gemme più prossime alla sua inserzione, delle quali la piegatura a ciambella favorisce sicuramente la cacciata ed il rigoglioso sviluppo dei relativi germogli. La forma, l'ampiezza e la posizione della ciambella, come la disposizione dei tralci, sono diverse; fra le più raccomandabili citiamo le seguenti:

a) *Cordoni con tralci acciambellati ed orizzontali* (fig. 87). Sesto di piantagione, palatura di sostegno e numero

di sostegno e numero dei fili come nei cordoni Caze-nave. I capi a frutto, della lunghezza variabile fra gli 80 cm e m 1,20, sono portati verticalmente fino all'altezza del secondo filo di ferro e quindi, accavallati a questo, vengono poi river-sati in giù e legati con la punta al filo del cordone, tutti da un lato o, alternativamente, sui due lati del filare, con piegatura in avanti o nello stesso senso del cordone (fig. 85) oppure all'indietro, in senso inverso (fig. 86). Accescamento delle gemme e potatura verde come nel sistema precedente.

CORDONI CON CAPI A FRUTTO ACCIAMBELLATI. In questi, i capi stessi, ricevono alla base una piegatura a ciambella che, oltre ai benefici comuni a tutte le piegature accentuate, ed al solito scopo di sottrarre alla lunghezza dei tralci la parte meno fertile

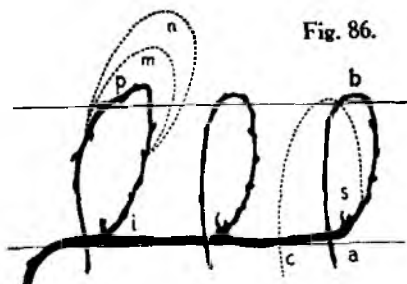
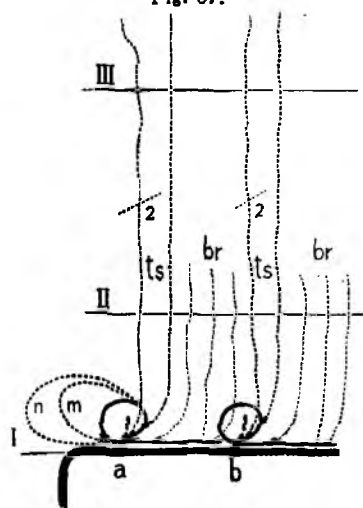


Fig. 86.

CORDONE DELLA FIG. 85 (DETTAGLIO) con i capi a frutto piegati all'indietro e in abc loro disposizione più razionale con la punta legata a metà intervallo fra le branche.

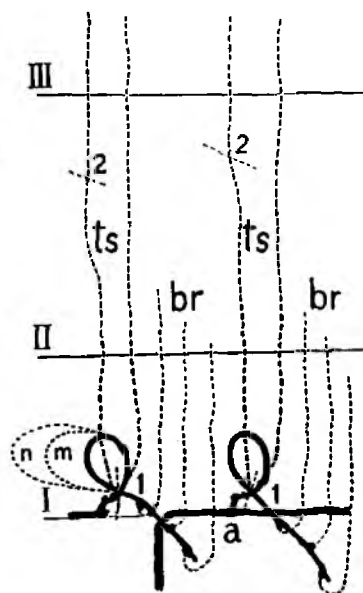
di fili come nei cordoni con tralci accavallati e rivarsi. Branche a frutto in numero di 4-5 per ogni cordone e perciò messe alla distanza di m 0,50-0,40. I tralci ricevono la piegatura a ciambella il più basso possibile, iniziando la curva e facendola più accentuata nell'internodio che segue le due gemme più prossime all'inserzione, dalle quali si avranno i germogli per i tralci di successione. Lo sperone è quindi soppresso. Salvo queste

Fig. 87.



DETTAGLIO DI UN CORDONE CON CAPI A FRUTTO ACCIAMBELLATI E DISPOSTI ORIZZONTALMENTE: *ts* tralci di successione; *br - br* braccioli castrati a 2-5 foglie sull'ultimo grappolo; *n - m* ansa più o meno ampia da far fare alla ciambella per l'utilizzazione del tratto più fertile del tralcio.

Fig. 88.



DETTAGLIO DI UN CORDONE CON CAPI A FRUTTO ACCIAMBELLATI A NOCCA (v. fig. 87).

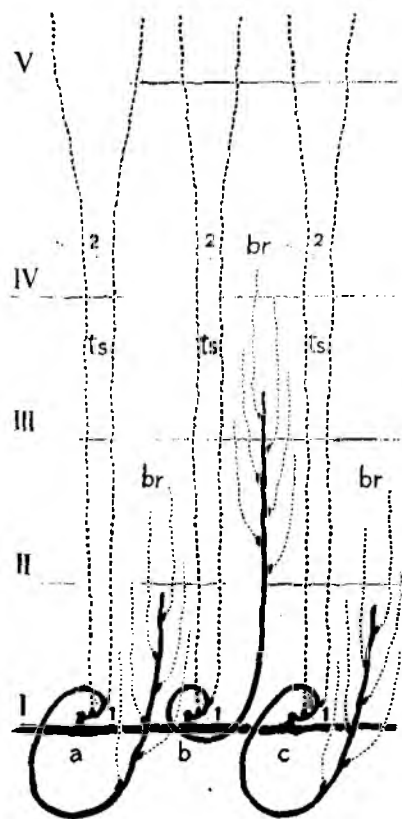
due gemme, tutte le altre della ciambella, fino alla prima situata sulla parte dritta del tralcio, sono accecate subito dopo la potatura od appena le gemme sono abbottonate. Il resto del tralcio è disposto orizzontalmente sul cordone con 4 a 6 gemme a frutto. La ciambella sarà più o meno larga o stretta *n-m* a seconda della lunghezza del tralcio. La potatura verde come nei sistemi precedenti.

b) Cordoni con tralci acciambellati a nocca (fig. 88). Sesto di piantagione, armatura di sostegno e numero dei fili come nel sistema precedente; branche a frutto in numero di 6-7 alla distanza di 33-28 cm all'incirca. La piegatura a ciambella è fatta a nocca ed il resto del tralcio è rivolto in giù e legato al filo del cordone con qualche gemma sporgente al di sotto di questo. Anche qui la ciambella sarà più o meno ampia a seconda della lunghezza dei capi a frutto e avrà tutte le gemme accecate, salvo le due più prossime alla

inserzione. Le gemme a frutto sulla parte riversa del tralcio saranno in numero di 4 a 6. *Potatura verde solita.*

c) *Cordoni con capi a frutto acciambellati disposti su due piani* (figg. 89 e 90). Nel caso della figura 89 i capi a frutto sono disposti in due piani

Fig. 89.

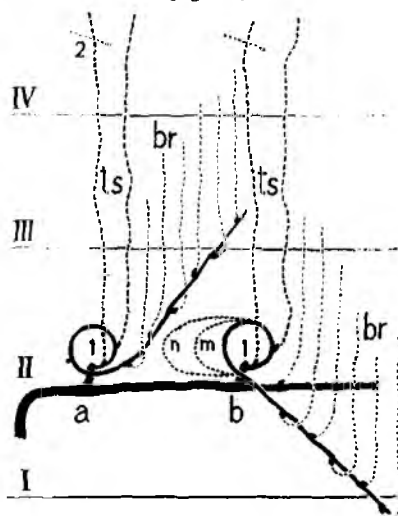


DETTAGLIO DI UN CORDONE CON CAPI A FRUTTO ACCIAMBELLATI MESSI DRITTI SU DUE PIANI. Pel resto v. fig. 87.

soli capi a frutto che, dopo avere avuto alla base la piegatura a ciambella incompleta o aperta, vengono così disposti: quelli di numero dispari: 1-3-5-7, sono legati dritti al filo del cordone, con qualcuna delle 4-6 gemme al di sotto e le altre al di sopra; quelli di numero pari: 2-4-6, disposti dritti nel secondo e terzo filo, hanno le 4-6 gemme a frutto in gran parte comprese nell'intervallo tra i due fili. Tutte le gemme della parte acciambellata, nei tralci dispari, fino alla prima della parte dritta, e in quelli pari, fino all'altezza del

al di sopra del cordone. Sesto di piantagione come nei precedenti sistemi ed armatura di sostegno solita, ma con 4 fili alle seguenti distanze: il primo a m 0,50-0,60 da terra, il

Fig. 90.



DETTAGLIO DI UN CORDONE CON CAPI A FRUTTO ACCIAMBELLATI DISPOSTI OBLIQUAMENTE SU DUE PIANI. Pel resto v. fig. 87.

secondo a m 0,40 dal primo, il terzo a m 0,50 dal secondo ed il quarto a m 0,50-0,70 dal terzo. Le branche sono in numero di 6-7, all'equidistanza di cm 33-28 e formate dai

secondo filo di ferro, vengono accecate, salvo ben inteso le due più prossime all'inserzione che devono fornire i germogli per i tralci di successione. La curva per la ciambella avrà un'ansa più o meno ampia a seconda della lunghezza dei capi a frutto.

Nel caso della fig. 90 i capi a frutto sono ugualmente disposti in due piani, però uno al di sopra e l'altro al di sotto del cordone, il primo dato dai tralci di numero dispari ed il secondo da quelli di numero pari. Sesto di piantagione, palatura, numero dei fili, ecc., come nel caso precedente, salvo che qui il cordone è steso sul secondo filo a m 0,80-1 da terra; il primo filo è a m 0,40 al disotto del cordone; il terzo a 0,40 al disopra e il quarto a m 0,60-0,70 dal terzo; branche in numero di 6-7, formate dai soli capi a frutto. Questi, dopo aver ricevuto alla base un acciambellamento completo o chiuso, vengono così disposti: quelli di numero dispari obliquamente in alto, legati con la punta al terzo filo; quelli di numero pari in basso, legati al primo filo. Tutta la parte acciambellata avrà, come al solito, le gemme accecate salvo quelle più prossime all'inserzione per i tralci di successione. La ciambella sarà anche qui più o meno stretta o larga a seconda della lunghezza dei capi a frutto che porteranno come al solito dalle 4 alle 6 gemme per la produzione.

La potatura verde in entrambe le disposizioni in oggetto sarà la solita: i germogli per i tralci di successione, portino o non portino uva, saranno lasciati crescere il più che si può e quindi spuntati il più tardi ed il più alto possibile, mentre gli altri, esclusivamente a frutto, saranno castrati a 2-4 foglie sull'ultimo grappolo, se sono fertili, o soppressi con la scacchiatura, se sono sterili.

Numerosi altri sistemi di potatura in uso in diverse regioni d'Italia (specialmente in luoghi di pianura o di basse colline) sono quelli cosiddetti *ad alberate*, nei quali le viti s'allevano o s'appoggiano su alberi vivi (aceri, ornelli, olmi, pioppi, ecc.). Sono sistemi accusati di dare produzioni molto abbondanti ma scadenti. In realtà ciò avviene in più d'un caso, sia per l'esagerata espansione che assumono le viti, sia per i tralci a frutto troppo lunghi e sia per l'ombra eccessiva che ad esse fanno gli alberi di sostegno. Vi sono però dei sistemi razionali, il sistema a raggi del Veneto e le *alberate* del Chianti, che possono attenuare tali inconvenienti.

Potatura verde della vite. Comprende una serie di operazioni che si fanno sulle viti durante il periodo vegetativo, in parte destinate a completare e correggere la potatura secca ed a favorire la produzione dei germogli per i tralci di successione e dell'uva ed in parte a rimediare a condizioni avverse, specialmente stagionali. Ricordiamo le principali:

SPOLLONATURA. Soppressione dei succhioni che spuntano dal ceppo e dalle branche, e che, essendo normalmente infruttiferi, si sviluppano a detrimento di quelli fruttiferi. Può essere utile lasciare qualche succhione per rimediare

alla mancanza di buoni tralci o per abbassare l'impalcatura o per rinnovare il tronco. La spollonatura deve avvenire in più riprese, quando i germogli sono ancora teneri, evitando così di produrre grosse ferite sul ceppo.

SCACCHIATURA. Soppressione dei germogli inutili che, pur trovandosi sul capo a frutto, non portano uva. L'operazione si attua quando i germogli sono ancora teneri; è soprattutto consigliabile per le viti deboli, in terreni magri.

CASTRAZIONE. Asportazione con le unghie dell'estremità dei germogli fertili del capo a frutto. Arresta la formazione di nuovi internodi e mira a concentrare i succhi nutritivi nel tratto di germoglio che porta grappoli. La castrazione è sempre utile purchè fatta con moderazione, cioè lasciando da 2 a 4 foglie sopra l'ultimo grappolo.

CIMATURA. È definita una castrazione ritardata, in quanto viene fatta più o meno in ritardo rispetto alla precedente sui germogli di successione, asportandone la parte alta il più tardi possibile.

RICIMATURA E SFEMMINELLATURA. La ricimatura si fa sulle femminelle o sui getti anticipati che provocati dalla cimatura, si producono più specialmente all'estremità dei germogli di successione. La sfemminellatura è quella che si pratica sui germogli ascellari (femminelle, controfemminelle e nepoti) e può essere totale o parziale. È totale quando si sopprimono completamente tutti i germogli ascellari; è parziale quando se ne sopprime un certo numero, scacchiando, oppure si castrano a una, due o più foglie.

SFOGLIATURA. Parziale soppressione delle foglie sui germogli del capo a frutto. È operazione normalmente non necessaria, che si attua con prudenza e moderazione poco prima della vendemmia, quando la vegetazione troppo folta può ostacolare la buona maturazione dei grappoli e favorire il marciume.

INCISIONE ANULARE. Asportazione per mezzo di apposite tenaglette di un anellino di corteccia o dalla base del capo a frutto o dalla base dei singoli germogli fruttiferi. Con l'incisione si impedisce la discesa dei succhi elaborati dalle foglie nella parte sottostante del fusto, per meglio nutrire i grappoli. In realtà questi aumentano di peso e di volume: ma di solito tale aumento va a scapito della ricchezza zuccherina e dell'economia generale della pianta. Per le uve da vino si ricorre soltanto in via eccezionale a tale pratica, soprattutto quando si vuol meglio assicurare l'allegagione dei fiori nelle primavere fredde e piovose. S'intende che in tal caso l'incisione va fatta poco prima dell'inizio della fioritura.

PALIZZAMENTO DEI GERMOGLI. Consiste nell'affidare, man mano che crescono, i germogli ai rispettivi sostegni, per mezzo di legacci di rafia, di giunco, di ginestra o di vimini sottili. L'operazione è particolarmente importante per i germogli di successione, che debbono essere allevati verticalmente. In qua-

In qualunque caso il palizzamento va eseguito in modo da non affastellare la vegetazione e da non produrre strozzature nei germogli.

Impianto del vigneto. L'impianto decide del successo dell'impresa viticola; implica attento esame di tutte le condizioni dell'ambiente naturale ed economico-agrario della località. La *sistemazione generale* da dare al terreno va considerata a seconda che questo si trovi in piano o in colle. Nel primo caso si deve assicurare il più rapido e completo sgrondo delle acque, dati i pericoli d'ogni ristagno od eccesso di umidità per la vite; nel secondo caso bisogna invece rallentare la discesa delle acque dall'alto, ricorrendo alle note sistemazioni a girapoggio, a cavalcapoggio, o meglio ancora a spina (v. queste voci). Ottima la sistemazione a terrazze. La sistemazione superficiale deve accordarsi con il *lavoro fondamentale* o scasso del terreno. Si dovrà fare lo scasso reale o totale tutte le volte che le viti si piantano a piccole distanze, come si verifica in generale nei vigneti specializzati. Dove la coltura è promiscua, si farà invece lo scasso a fosse; più raramente a buche nel caso di viti alberate a grandi distanze. La profondità dello scasso dovrà variare a seconda della natura del terreno ed anche del clima: in generale essa sarà maggiore negli ambienti caldo-aridi, nei quali potrà anche raggiungere e superare di poco 1 m. Nei climi e terreni freschi potrà invece ridursi anche a cm 60. Trattandosi di fosse è però da raccomandare di aumentare tanto più la larghezza, quanto più se ne diminuisce la profondità (larghezza da m 0,80-0,90 a 1,30-1,50). Per diminuire la spesa, conviene eseguire lo scasso, almeno in parte, con mezzi meccanici, e ridurre al minimo il lavoro dell'uomo. Il piantamento si effettua per lo più a file semplici, più di rado a file abbinatae, le quali soltanto in pochi casi possono riuscire convenienti. Con sistemi tipo alberello si usa invece il piantamento in quadrato od a quinconce.

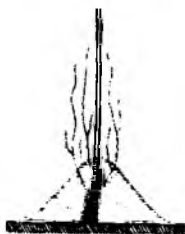
DISTANZE. Variano in relazione al tipo d'impianto (vigneto specializzato o promiscuo) ai sistemi di allevamento e di potatura; al clima e al terreno. In generale devono essere maggiori nei climi freschi (non freddi) e umidi, e nei terreni fertili e profondi; minori negli ambienti caldo-aridi o freddi. È preferibile abbondare nelle distanze, sia perchè le viti innestate su soggetti americani assumono di solito uno sviluppo maggiore, sia per rendere più facile l'impiego dei mezzi meccanici per la lavorazione del terreno. Numero di viti per ha:

Viti a m	1.00 × 1.00 =	10.000	viti per ha
» » »	1.50 × 0.80 =	8.330	» » »
» » »	2.50 × 0.80 =	5.000	» » »
» » »	1.50 × 1.50 =	4.470	» » »
» » »	2.50 × 2.00 =	2.000	» » »

Se le viti sono disposte in quadrato, per conoscerne il numero per ha, si divide 10.000 per il quadrato della distanza; se sono disposte in quinconce, si divide 10.000 per il prodotto del quadrato della distanza per il coefficiente

0.866; se a filari semplici, si divide 10.000 per il prodotto delle due distanze (fra i filari e fra le viti); se a filari abbinati, si divide 10.000 per il prodotto della distanza fra vite e vite, moltiplicata per la semisomma delle distanze tra i filari nella coppia e fra le coppie.

Fig. 91.



BARBATELLA appena piantata, ricoperta, da un mucchietto di sabbia. I futuri tralci sono tratteggiati.

Non piantare troppo profondo, specialmente se trattasi di barbatelle innestate. All'uopo, nel terreno preparato si apre una buchetta, in fondo alla quale si pone un po' di terra smossa, poi letame ben maturo, che si coprirà con altra terra fine; su questa s'adagerà la barbatella (le cui radici saranno state preventivamente raccorciate a cm 3-4), e infine altra terra fine con la quale si colmerà la buchetta fino a ricoprire del tutto il punto d'innesto, avendo l'avvertenza che questo risulti di qualche cm più alto del livello generale del terreno.

Il tralcetto migliore della barbatella dovrà potarsi a sperone di un paio di gemme e, specialmente in ambienti asciutti, deve essere coperto fino a qualche centimetro sull'ultima gemma con un mucchietto di terra fina. Se la terra è molto asciutta, è bene annaffiarla leggermente, come è bene immergere la base della barbatella, prima dell'impianto, in una poltiglia di acqua, terra e sterco bovino. Una canna o un paletto si pianterà accanto alla barbatella allo scopo di segnarne il posto e per affidarvi i germogli.

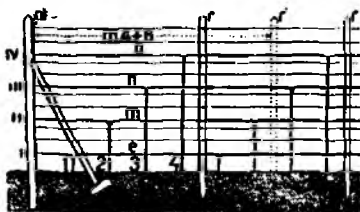
Nel primo anno le barbatelle innestate hanno bisogno di numerosi trattamenti antiperonosporici e di alcune sbarbettature, per sopprimere le radici d'affrancamento.

Sostegni per la vite. La vite non può far a meno di sostegni, salvo nei sistemi di allevamento ridottissimi ed in regioni cal-

EPOCA D'IMPIANTO. È preferibile l'autunno. In tal caso lo scasso deve essere fatto in agosto, se non prima; l'inverno non deve essere eccessivamente rigido. In caso contrario si deve ricorrere all'impianto primaverile.

MATERIALE E CRITERI TECNICI. Il materiale può essere rappresentato o da barbatelle innestate su soggetti americani o da barbatelle selvatiche (americane) da innestarsi poi a dimora; molto più raramente da talee americane. I due primi sistemi sono buoni entrambi: a seconda dei casi sarà da preferire l'uno o l'altro. Ciò che importa è di usare materiale sicuramente genuino e sano.

Fig. 92.



DISPOSIZIONE DEI PALI DI LEGNO IN UNA SPALLIERA DI 4 PIANI: *pt*, palo di testata; *r*, pali di rompittrata; *m*, branca normale; *n, o*, branche più lunghe per colmare i vuoti.

de ed asciutte (alberelli) o per viti americane, non innestate striscianti al suolo. Nella viticoltura moderna i sostegni morti vanno sempre più diffondendosi. Essi sono costituiti da pali e paletti di legno, di ferro, di pietra, di cemento, da canne e da fili di ferro.

Fra le specie da pali ottimo è il castagno; segue la robinia; assai meno buoni sono il salice e l'olmo. La durata dei pali può essere aumentata con opportuni trattamenti. È raccomandabile il bagno in una soluzione di solfato di rame al 5 % od in sostanze idrofughe a base di catrame (ottimo il *carbolineum*) nei quali i pali debbono restare immersi per una settimana con tutta la parte che va interrata più una ventina di centimetri di quella fuori terra più prossima al suolo, almeno per una settimana. Ogni 2-3 anni i pali vanno scalzati per pennellarli con dette sostanze nel tratto in prossimità della linea di terra.

Le canne, sebbene economiche, richiedono un considerevole lavoro annuale di revisione e di sostituzione. Canne e pali possono essere meglio valorizzati se si adoperano in unione al filo di ferro zincato.

Filo di ferro zincato per viti: calibri, diametri, pesi, ecc.

N. del calibro (francese)	Diametro in mm	Lunghezza in m per kg	Peso in kg di 100 m
13	2,0	42	2,45
14	2,2	35	2,96
15	2,4	29	3,52
16	2,7	23,5	4,38
17	3,0	19	5,51
18	3,4	13	7,07
19	3,9	10	9,31
20	4,9	9	11,85

I nn. 14 e 15 sono più usati per i vigneti a basso ceppo; il 16 per quelli mezzani; il 17 per quelli a grande sviluppo. È necessario che i fili siano ben tesi: di qui l'uso di appositi tendifili.

Per poter tendere fortemente i fili occorrono pali, specialmente di testata, molto solidi. Dato l'alto costo che in molti luoghi hanno raggiunto quelli di legno e il prezzo elevato di quelli di ferro, si sono andati diffondendo i pali in cemento armato. Questi, se proporzionati allo sforzo che debbono sopportare, possono considerarsi di durata pari a quella del vigneto; quindi rappresentano un capitale che non occorre rinnovare. Possono facilmente costruirsi dallo stesso agricoltore nell'azienda. Per la costruzione occorrono stampi in legno di misura diversa a seconda delle dimensioni del palo. Per sistemi di allevamento bassi (tipo Guyot), bastano pali lunghi m 1,50-2; per sistemi mezzani occorrono di m 2,50. La forma migliore è quella leggermente tronco-piramidale, con la base maggiore di cm 8-12 di lato. Per viti alte occorrono pali di m 3,50-4 con cm 15 di lato alla base inferiore e

12 alla superiore. Internamente detti pali si armano con 3 a 8 tondini di ferro di mm 4 a 5. L'impasto deve essere costituito da una malta di buon cemento a lenta presa, mescolato a parti 2-2 $\frac{1}{2}$ di sola sabbia di fiume (ben lavata) per i pali più piccoli, di sabbia mista a ghiaino per quelli più grossi.

Operazioni annuali nel vigneto. 1. Lavori al terreno. I lavori al terreno mantengono le viti in buone condizioni di vegetazione e di produzione. Va diffondendosi la coltura superficiale del vigneto, consistente nel compiere ripetuti lavori leggeri al terreno, escludendo ogni lavoro profondo. Nella maggior parte dei casi però la lavorazione ordinaria consiste in un certo numero di lavori di media profondità. Il numero e la profondità debbono variare a seconda delle condizioni ambientali. Come grande media, detti lavori sono tre: uno relativamente più profondo, che s'effettua durante la stagione di riposo della vite; uno di media profondità che si fa in primavera, prima che la vite fiorisca; un terzo più superficiale, che per lo più si fa in agosto. Dove la primavera corre piovosa e le male erbe ripullulano facilmente, è necessario fare qualche lavoro in più fra il secondo e il terzo. La profondità dei lavori si aggira fra i 5 e i 20 cm; in ambienti caldo-aridi si arriva a profondità maggiori. Anche per l'esecuzione dei lavori ordinari si deve cercare di sostituire, dove le distanze consentano e fin dove è possibile, per ragioni di economia, al lavoro diretto dell'uomo quello degli animali (con zappe-cavallo, coltivatori, ecc.) o di motori inanimati (con piccoli trattori o moto-coltivatori). Si sono anche ideati strumenti speciali destinati a lavorare fra i ceppi (aratri infraceppi), per eliminare quasi totalmente il lavoro umano diretto. Fra i lavori periodici si annoverano le *rincalzature* e le *scalzature*, operazioni che si compiono in periodi diversi dell'anno a seconda dei climi: nei climi freddi, le viti si rincalzano prima dell'inverno e si scalzano a primavera; viceversa si fa nei climi caldi.

2. Concimazione. Non è facile determinare il fabbisogno del vigneto in concimi, variando moltissimo l'asportazione che la vite fa in elementi fertilizzanti (secondo il Müntz per produrre 10 hl di vino occorrono, a seconda delle regioni, da kg 3 a 20 di azoto, da kg 1 a 5 di anidride fosforica, da kg 3 a 35 di potassa). L'esperienza ha potuto stabilire con sufficiente approssimazione il fabbisogno del vigneto in fatto di concimi. Bisogna però distinguere la concimazione d'*impianto* da quella *periodica* o di *produzione*. Per la prima il letame è da considerare il concime fondamentale, perchè esso serve anche di correttivo della natura fisica del terreno, spesso ingrata. Giova molto anche per lo sviluppo della vite nei primi anni, quando cioè la pianta, più che produrre, deve provvedere al suo accrescimento. La quantità varia da 500 a 1000 q per ha. Bisogna però fare i conti col prezzo perchè in molte regioni intensamente vitate il letame è scarso e costoso. In tal caso conviene sostituirlo, almeno in parte, con altri materiali concimanti, organici o minerali. Il letame deve essere sempre interrato con concimi fosfatici, anche se di lento effetto

(fosforiti), in ragione di q 8 a 10 per ha. Ottimi i sovesci di leguminose, specialmente se ripetuti.

La concimazione periodica può farsi con letame, non sempre in tutti gli anni, ma a periodi più o meno lunghi. È necessario essere prudenti nell'uso del letame, per non pregiudicare la qualità del prodotto.

Volendo usare esclusivamente concimi chimici, per un vigneto specializzato, in condizioni normali, occorreranno q 5-6 per ha di perfosfati (6-7 di scorie Thomas); q 1,5-3 di concimi azotati; q 2-3 di concimi potassici. Nei terreni poveri di calce, e specialmente in quelli acidi o subacidi, giova l'aggiunta di q 8-10 di calce. Nei luoghi di difficile accesso, dove è reclamato l'apporto di sostanza organica, si ricorre con vantaggio al sovescio di leguminose (molto indicate la *veccia* invernenga nelle regioni fredde, la *favetta* in quelle calde, il *trifoglio* incarnato nei paesi settentrionali ad inverno poco rigido, il lupino nelle terre non calcaree).

3. Sbarbettatura delle radici. Normalmente si fa d'inverno, nelle giovani viti innestate dal giugno in poi e consiste nella soppressione di tutte le radici più superficiali della vite. Un tempo aveva lo scopo di promuovere lo sviluppo delle radici più profonde, per evitare che quelle superficiali venissero continuamente danneggiate dai lavori al terreno o dalla siccità. Oggi però la sbarbettatura è anche più importante e indispensabile per le viti innestate su ceppi americani e consiste nel sopprimere le radici che escono aldisopra del punto d'innesto (radici d'affrancamento), poichè esse, provenendo dal nesto europeo, verrebbero ben presto distrutte dalla fillossera, mentre in un primo tempo si svilupperebbero a detrimento di quelle americane del soggetto.

Consociazioni con la vite. Nel vigneto specializzato si usa spesso consociare piante arboree da frutto ed erbacee. Le consociazioni con piante arboree da frutto sono possibili quando i soggetti non assumono grande sviluppo, sì da ombreggiare soverchiamente la vite. Quelle con piante erbacee possono contemperarsi con la larghezza dell'interfilare, ma debbono essere sempre limitate a specie che non sottraggono grandi quantità di acqua al vigneto, specialmente nei periodi di carenza. Sono preferibili le consociazioni con ceci, fagioli nani o piselli, agli, cipolle, ravanelli e da evitare quelle con cereali, piante foraggere (salvo gli erbai, in parte da sovesciare e in parte da adibire all'alimentazione del bestiame dell'azienda).

Coltivazione delle uve da tavola. Per ottenere buoni risultati sono necessarie alcune condizioni ambientali che influiscono sul sapore e sui caratteri commerciali. Nell'alta e nella media Italia le migliori uve da tavola si ottengono dalle colline bene esposte e da terreni sani, non troppo siccitosi e di media fertilità. Per l'Italia merid. bene si prestano anche i terreni di piano, soprattutto dove non difetti un certo grado di fertilità e di freschezza (v. p. 382).

Le uve precoci sono particolarmente adatte per l'Italia merid., dove la

loro precocità può essere esaltata. Quelle tardive e di lunga conservazione bene si prestano alle località riparate o del Mezzogiorno o di zone costiere. Sono da preferire i sistemi di allevamento bassi o mezzani, che meglio permettono di apprestare alle viti, e specialmente ai grappoli, le cure necessarie. Molto frequente è l'uso dei cordoni orizzontali, uno o bilaterali, speronati od a *tralcio lungo a seconda le esigenze dei vitigni e dell'ambiente*. Buoni anche i cordoni a vari piani, sovrapposti a formare delle spalliere e delle contropalliere, portando più in alto quelli di varietà tardive o di lunga conservazione. Date le esigenze delle uve da tavola, i sostegni debbono essere sempre morti e poco ingombranti.

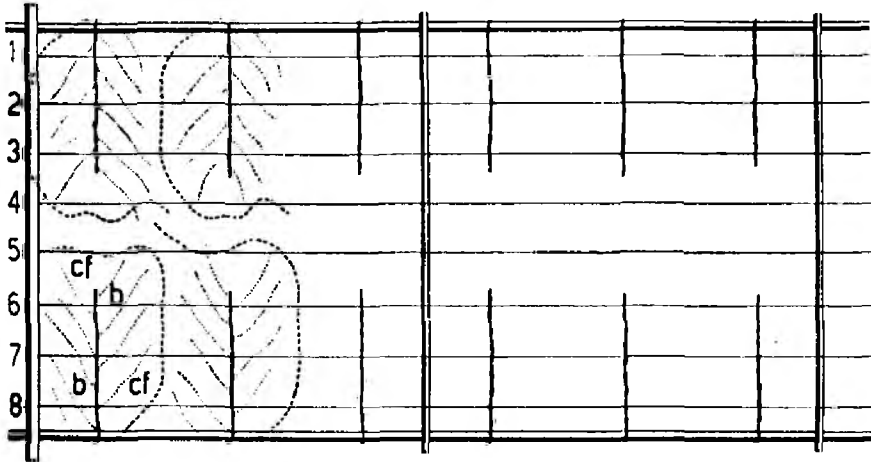
Fecondazione artificiale. Alcune delle migliori uve da tavola, per ragioni svariate, vanno facilmente soggette o alla *colatura* o all'*acinellatura*, con perdita talvolta quasi totale del raccolto o, comunque, con grave deprezzamento. In molti di questi casi può giovare la *fecondazione artificiale*, sia utilizzando il polline dello stesso grappolo, sia portandone di estraneo, di sicuro potere fecondante. Nel primo caso basta, al momento della fioritura, strofinare i grappoli con le mani, facendo quasi una specie di mungitura, si da far cadere le corolle e trasportare il polline sugli stigmi. Nel secondo caso si possono prendere dei grappoli ricchi di buon polline (servono bene all'uopo quelli di alcune viti americane) e legarli sui grappoli da fecondare, dopo aver strofinato quest'ultimi; o si può raccogliere il polline e soffiarlo sui grappoli da fecondare mediante una pera di gomma.

Diradamento dei grappoli e degli acini. Alcune varietà di uve da tavola sono esageratamente fertili, si da produrre un numero eccessivo di grappoli a scapito della qualità. In questi casi può essere utile sopprimere un certo numero di detti grappoli. Per lo più s'attende dopo la fioritura, per meglio giudicare del bisogno di tale diradamento. Più frequente è un'altra operazione: il *diradamento degli acini*, anch'essa avente lo scopo di favorire la qualità del prodotto, e specialmente la grossezza degli acini e la regolarità dei grappoli. Soprattutto le varietà a grappoli piuttosto serrati (come il Moscato di Terracina) s'avvantaggiano di questa pratica. Si fa al momento della fioritura, con mezzi chimici (Diraduva) o quando gli acini sono ben allegati e hanno la grossezza d'un piccolo pisello, servendosi di apposite forbicine appuntite. Si elimineranno dal 20 al 60 % degli acini, a seconda del bisogno. Altra operazione utile in molti casi è l'incisione anulare (v. pag. 398).

Pergolato di viti. Per le uve a maturazione tardiva od anche normale, ma che abbiano uno spiccato carattere di serbevolezza, per cui la raccolta può essere ritardata fino alle feste natalizie ed alle volte fino alla metà dell'inverno, i sistemi di allevamento più consigliabili sono quelli che permettono di difenderle meglio dall'umidità del terreno, dalle piogge, dal freddo, dalla grandine e dalle intemperie in genere.

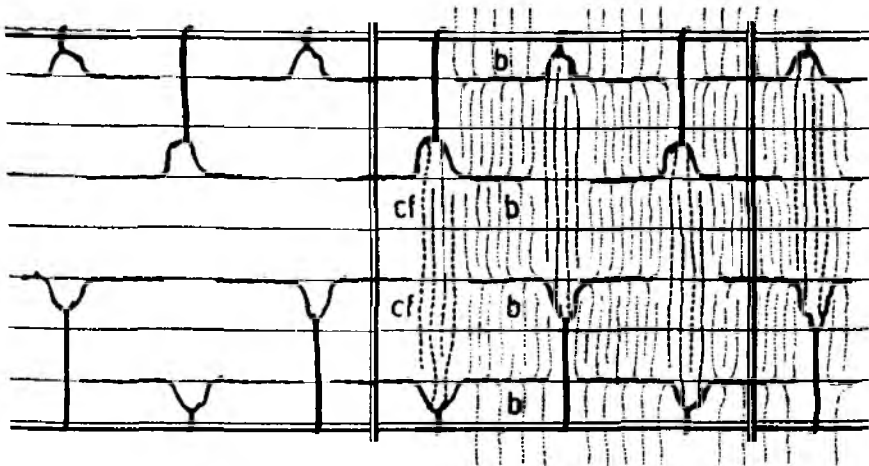
I sistemi più indicati, ed anche più comunemente usati dai coltivatori, sono i pergolati. Con essi si raggiunge meglio lo scopo di allontanare l'uva dal suolo, nelle cui vicinanze l'aria è più ferma, l'ambiente più umido e più soggetto ai rapidi sbalzi di temperatura, condizioni queste che favoriscono lo sviluppo delle malattie crittogamiche, la colatura e la marcescenza.

Fig. 93.



CIELO DI UN PERGOLATO DOMESTICO: disposizione delle viti e dei germogli nel sistema di potatura ricca mista con lunghi capi a frutto; *cf-cf*: germogli di successione per il futuro capo a frutto; *b*: braccioli.

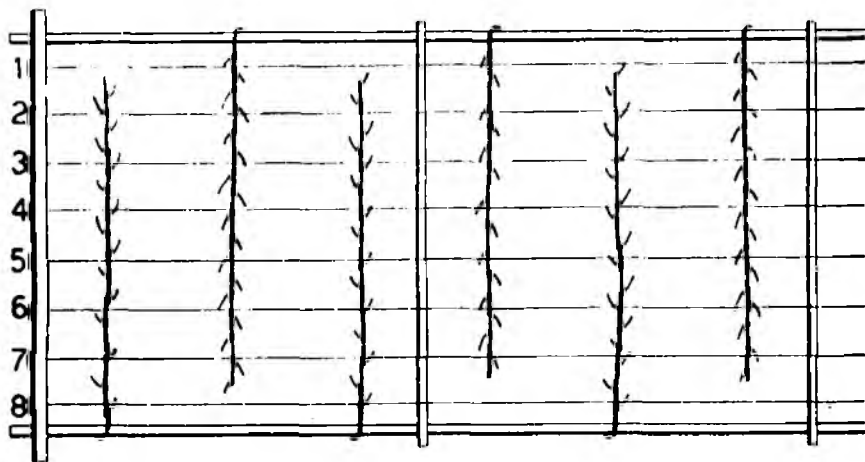
Fig. 94.



CIELO DI UN PERGOLATO DOMESTICO: disposizione delle viti e dei germogli nel sistema di potatura media razionale con due capi a frutto messi a croce; *cf-cf*: germogli di successione; *b-b...*: braccioli.

Il pergolato o *perral*, usato ad Almeria per l'Ohanez, è alto m 1,70-1,90 ed è costituito da pali di eucaliptus, di ferro o di cemento armato, messi lungo il confine del podere, con forte inclinazione verso l'esterno ed ancorati a terra con tiranti di filo di ferro, fissati a picchetti di legno. Tesi fra questi pali vengono messi dei fili di ferro zincato, di calibro 14 a 20 che, incrociandosi normalmente, formano una rete le cui maglie quadrate hanno 50 cm di lato. Per sostenere nel mezzo detta rete, alle volte molto estesa, si adoperano dei

Fig. 95.



CIELO DI PERGOLATO DOMESTICO: disposizione delle viti nel sistema di potatura a cordoni unilaterali speronati.

puntelli rompitratta, costituiti da pali di legno. Il sesto di piantagione delle viti è di circa m 6×6 , in quadrato e, quando sono pronte per essere impalcate, accompagnate da un paletto, sono portate all'altezza della rete, dove formano delle branche che irradiano, più o meno regolarmente, dal fusto e portano dei capi a frutto di numero e di lunghezza variabile a seconda dell'età e del vigore dei ceppi.

Anche nelle coltivazioni italiane di uve da tavola per l'inverno, che si fanno a Termini Imerese con la *Ciminnita*, la *Lacrime di Maria*, e la *Marsigliana*; a Vibo Valentia ed a Pizzo con l'*Olivella*; a Tivoli col *Pergolese*; in alcune località della Liguria con la *Barbarossa di Piemonte*, ecc., si adoperano pergolati alti da terra m 1,50 a 2, a seconda del materiale di cui si può disporre. Anche qui le pergole, sostenute da pali di legno, portano in alto una intrecciata di pertiche, di canne o di tutt'e due, variamente disposte, su cui vengono adagiate le branche, i capi a frutto ed i germogli della vite. A Somma Vesuviana, le viti di *Catalanesca*, a gruppi di due o tre, sono affidate ad un palo alto di castagno, dal quale irradiano lunghissimi tralci che si congiun-

gono con quelli delle vicine ceppaie a costituire delle *tesole* o *tennechie* alte m 1-1,50 da terra. Sovente le tesole non vengono rinnovate ogni anno, ma dopo due o tre, trasformandosi in cordoni con tralci fruttiferi di media lunghezza. Pergolati press'a poco uguali a quelli di Termini Imerese e di Tivoli sono adoperati nelle diverse regioni d'Italia e lo erano anche, fino a poco tempo fa, in Abruzzo e in Puglia dove oggi si costruiscono quasi esclusivamente con pali di cemento o di ferro e fili di ferro zincati di diversa grossezza. Ammirevoli per semplicità, regolarità e solidità sono quelli di Ortona a Mare, che oggi si vanno largamente diffondendo in molte altre località dell'Abruzzo specialmente per la coltivazione della *Regina*.

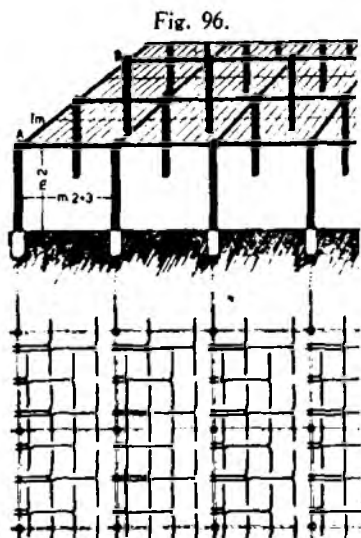
In questi casi però il pergolato, più che servire per una vera e propria coltivazione di uve invernine, trattandosi di varietà non molto serbevoli, serve a mantenere la produzione in un ambiente più asciutto, più ventilato e meno soggetto agli effetti dell'irradiazione; ma, soprattutto, a consentire una potatura assai lunga o, qualche volta a prolungare od a ritardare alquanto la raccolta dell'uva.

Pergolati domestici. Sono di varia forma adattandosi alla superficie disponibile (spiazzi, viali, ecc.). Per essi si consiglia (Longo): a) la potatura ricca mista, con lunghi capi a frutto; b) media razionale con due capi a frutto messi a croce; c) cordoni unilaterali speronati.

Pergolati industriali. Quelli di *tipo comune* si differenziano dai precedenti perchè coprono cospicue superfici e servono per una vera e propria coltivazione industriale. L'armatura è costituita da pali di legno o di cemento regolarmente distribuiti in tutta la superficie coperta, disposti in quadrato od a rettangolo alla distanza di m 2-3 (fig. 96). I sistemi di potatura possono essere quelli indicati per i pergolati domestici.

Una forma interessante dei pergolati industriali è quella di *Saint Jeannet* (fig. 97). Trattasi di un'armatura in ferro profilato, data da una serie di piedritti in sbarre a **T**, di sagoma variabile a seconda della grandezza del pergolato ed a seconda che si tratti di pergole isolate o riunite in serie. Per collegare i piedritti affilarati con un intervallo di m 2 a 2 sulla fila, e tra fila e fila, si adoperano delle traversine pure di ferro a **T** o ad **L** che, inserite con un'estremità all'altezza di m 1,30 a 1,50 da terra, sui piedritti di una fila, vanno ad innestarsi con l'altra estremità alla punta di quelli della fila successiva, con una pendenza del 40-50 %. Esse, come i puntoni di un tetto, attraversati da un certo numero di fili di ferro, costituiscono il cielo dei pergolati, la cui altezza massima raggiunge i tre metri. Alla cresta gli stessi piedritti, sono collegati da una sbarretta di ferro ad **L** e così pure all'altezza della linea d'imposta, ove lo sono o con una sbarretta uguale all'altra o con un grosso filo di ferro o con un tondino. In molti casi, l'armatura è in legno e, negli impianti più recenti, è mista: in cemento i piedritti, in legno o in ferro i puntoni ed i collegamenti alla cresta ed alla linea d'imposta.

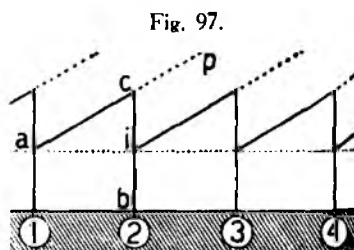
Le viti ai piedi del pergolato sono disposte alla distanza di m 1,50 a 2 e il più delle volte allevate a sistema razionale, con due capi a frutto a croce, piegati all'altezza della linea d'imposta sulla sbarretta di collegamento dei piedritti. Ognuno dei due tralci ha uno sperone a legno di 2-3 gemme e il largo cielo serve esclusivamente di appoggio



ARMATURA DEL PERGOLATO INDUSTRIALE DI TIPO COMUNE. In basso: disposizione sul cielo delle viti nel sistema di potatura media razionale con due capi a frutto disposti a croce; impalcatura di 4 piani.

ai germogli di successione ed ai braccioli che, di regola, non sono cimati affatto o assai tardi. Altre volte la potatura è a tralcio lungo od a cordoni speronati variamente disposti.

I pergolati sono orientati preferibilmente da est ad ovest, in modo che la larga apertura, compresa fra la linea di



SEZIONE DI UN PERGOLATO DI SAINT JEANNET: 1, 2, 3, 4 piedritti; a c traversoni che fanno da puntoni; c p eventuale prolungamento del cielo; a i linea d'imposta; c cresta.

imposta e la cresta, sia a pieno mezzogiorno. In collina la pendenza del cielo è sempre a monte.

Un pergolato tipo Saint Jeannet, modificato da Longo e praticamente più consigliabile, è quello avente le seguenti dimensioni:

- a) distanza fra le file dei piedritti o interfilare: m 2,50;
- b) intervallo fra i piedritti sulla fila: m 2;
- c) altezza alla cresta: m 3;
- d) altezza della linea d'imposta: m 1,50 da terra;
- e) pendenza del cielo: intorno al 50 %;
- f) larghezza del cielo che, per effetto della pendenza, è del 20 % all'incirca maggiore dell'interfilare: m 3.

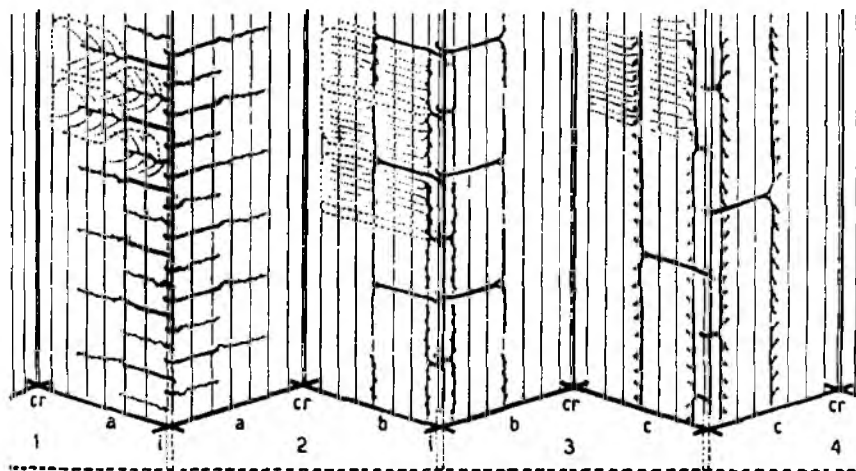
Potatura più adatta per questi pergolati: a) *media razionale, con due capi a frutto disposto a croce*; b) *cordoni bilaterali speronati*.

Altra forma di pergolato industriale è quella della Venezia Tridentina (fig. 98) usata per la coltivazione delle uve da vino e da tavola, rappresentate

quest'ultime quasi esclusivamente dalla *Schiavona* (Kurtrauben). L'armatura di sostegno è generalmente costruita di legno di abete o di castagno, o di tutt'e due le specie, ma negli impianti più recenti spesso è mista, ossia di cemento e di legno.

Le forme sono varie: ve ne è una per i cosiddetti *pergolati semplici* o ad una sola ala di tetto, che sono usati in serie nelle zone di collina; una seconda ed una terza per i *pergolati doppi* o a due ali di tetto, anche essi adoperati in

Fig. 98.



CIELO DI UN PERGOLATO DOPPIO DELLA VENEZIA TRIDENTINA. Il disegno comprende una serie di campate per indicare in *a-a*: la disposizione da dare alle viti ed ai germogli, nel sistema di potatura ricca mista con lunghi capi a frutto; in *b-b*: id. nel sistema di potatura media razionale, con due capi a frutto messi a croce e in *c-c*: id. nel sistema a cordoni bilaterali speronati. *cr*: cresta con il lucernario. Le viti sono piantate in corrispondenza del compluvio.

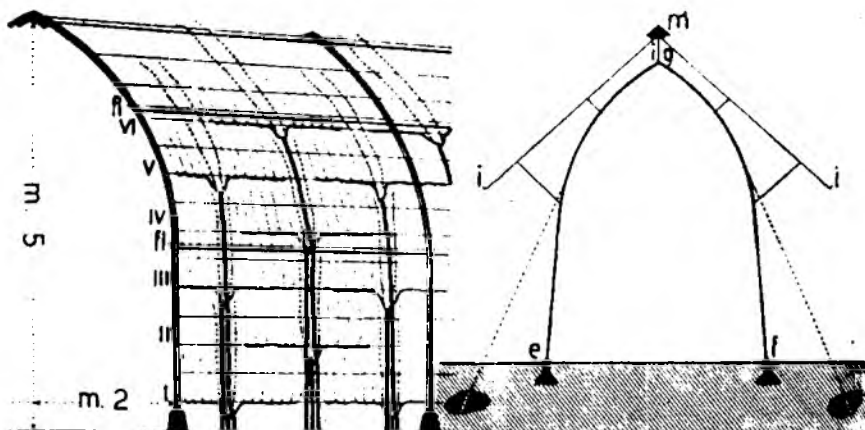
serie, ma nelle zone di pianura o pianeggianti, ed altre pure a due ali di tetto, variamente disposte, che si adoperano isolate e generalmente in pianura. Tutte, e più specialmente quella per i pergolati semplici o di collina, costituiscono delle armature molto raccomandabili per le uve da tavola.

Le viti sono piantate fitte, al piede dei pergolati, e mandano sul cielo dei capi a frutto lunghi o lunghissimi, senza sperone a legno, che viene lasciato solo quando occorre arretrare l'impalcatura. Per questa mancanza, per la potatura assai lunga, per l'inclinazione del cielo e per la insufficiente potatura verde, anche qui i germogli di successione vengono dove e come possono, imponendo una potatura di fortuna. In tutti i pergolati e lungo i filari delle viti, il terreno è disposto a cavalloni piuttosto alti che, nei pergolati di pianura, durante la buona stagione, vengono abbassati scavando un canale alla cresta. A detti pergolati si possono applicare anche: *a) la potatura*

ricca mista con lunghi capi a frutto; b) la potatura media razionale con due capi a frutto disposti a croce; c) cordoni bilaterali speronati.

Infine sono da segnalare i pergolati spalliere (Longo) costituiti da due alte spalliere, uguali e parallele, aventi numerosi palchi di viti, unite per la cresta e centinate in modo da formare un arco a sesto acuto. Sono costruiti in ferro profilato di diversi tipi e di spessore proporzionato all'altezza del pergolato, al peso che devono sostenere ed all'urto dei venti. Possono essere molto alti, ma non conviene superare i 6-7 metri. La larghezza della base deve corrispondere ai $2/3$ od ai $4/5$ dell'altezza (fig. 99).

Fig. 99.



PERGOLATO-SPALLIERA: a sinistra fiancata sulla quale poggiano 6 palchi di viti con potatura media razionale e capi a frutto a croce. *fl* ferri ad **L**; a destra lo stesso pergolato visto di fronte in corrispondenza di un'arcata (*egf*); *ii* appoggio per le stuoie; *m* piccola tettoia di ricovero delle stuoie.

L'armatura si compone di una serie di arcate a sesto acuto, date da due sbarre di ferro omogeneo, profilate a **T** con la guida in fuori, messe alla distanza di m 2 a 3 l'una dall'altra. Alla cresta, sono collegate da un ferro angolare od a squadra e, lateralmente, da uno o due ferri ad **L**, messi, se uno solo (per pergolato di altezza non superiore a quattro metri) all'altezza della linea d'imposta, e se sono due (per pergolati di altezza superiore ai quattro metri) uno all'altezza dell'imposta e l'altro a metà distanza fra questa e la cresta del pergolato. Sulla guida dei ferri a **T** sono praticati i buchi per il passaggio dei fili di ferro.

Per appoggio della copertura si fissano sulle arcate, in alto, a 50 cm circa dalla cresta, dei ferri a **T** di più modeste proporzioni, a mo' di puntoni, che, insieme ad un certo numero di fili di ferro, formano l'intelaiatura di un tetto a due ali, sulle quali si stendono le stuoie, le tele, ecc. di copertura. Le arcate debbono poggiare su solidi zoccoli interrati e, in ambienti molto ventilati,

devono essere ancorate a terra con grossi fili o con tondini di ferro, fissati con un'estremità ai due terzi dell'altezza da terra delle arcate stesse e con l'altra estremità a grosse pietre interrate. Nei pergolati in serie, l'ancoraggio si farà solo ai due esterni, ai quali saranno legati quelli intermedi, con grossi fili di ferro o con tondini, passanti per la cresta. Ai pergolati-spalliere, si adattano bene i seguenti due sistemi: 1) *potatura media razionale con due capi a frutto messi a croce*; 2) *cordoni bilaterali speronati*.

Raccolta. La « vendemmia » deve effettuarsi quando l'uva ha acquistato tutte le qualità commerciali od industriali volute. Non sempre questo momento coincide con la maturazione, da distinguere in *fisiologica* (completa maturazione dei semi) e in *pratica* (massimo di dolcezza della polpa). Indici della maturazione fisiologica: i raspi si colorano in giallo o rosso per trasformazione del tannino; si screpolano; il pedicello staccato dall'acino porta con sé una specie di pennello di polpa; polpa omogeneamente dolce; vinaccioli rosso-bruni o verde-scuri; all'analisi la quantità di zucchero resta stazionaria. Conviene anticipare la raccolta: a) delle uve da tavola, precoci od a maturazione normale, destinate all'esportazione e comunque a mercati lontani; b) delle uve da vino di paesi caldi in considerazione dell'elevata concentrazione zuccherina che, talvolta, riesce sfavorevole alla fermentazione del mosto. Conviene invece ritardare la raccolta: a) delle uve da tavola tardive per il maggior valore che acquistano come prodotto fuori stagione; b) delle uve da impiegare nella preparazione di vini liquorosi. Come regola generale non raccogliere uve bagnate dalla pioggia o dalla rugiada. Nei luoghi freddi si vendemmia col sole, in quelli caldi di buon mattino e di sera, nei luoghi temperati in tutte le ore del giorno. Per le uve da tavola e per le uve pregiate da vino, il prodotto viene collocato sul campo in cassette di legno aventi le dimensioni: larghezza cm 45-50, lunghezza m 0,8-1, profondità cm 30-35, nelle quali il prodotto viene disposto a strati (da 3 a 4). Ogni cassetta può contenere kg 40-50 di uva.

PRODUZIONE. È molto variabile in relazione al terreno, al vitigno ed al sistema di coltivazione. Nella coltura specializzata, da impianti in piena produzione, si hanno raccolti medi che, secondo le zone viticole, oscillano da q 50 a 120 ed oltre per ha. Le più elevate produzioni unitarie si hanno nel basso Monferrato (q 120-130), nella Campania (130-140), nell'Astigiano (80-100), nel Modenese (85-100), ecc. Nel 1874 la viticoltura occupava in Italia ettari 1.926.832 (colt. promiscua e specializzata); verso il 1880 (poco dopo la scoperta della fillossera) tale superficie era intorno ai 3 milioni di ha. Dieci anni dopo la superficie raggiungeva ha 3.400.000; nel 1909: ha 4.455.000; nel 1928: ha 4.296 (comprese nuove provincie); nel 1938: ha 3.931.793 (promiscua ha 2.966.108 + specializzata ha 965.685). Produzione media annuale di uva nel quinquennio 1934-38: q 61.015.302. Le più elevate produzioni provengono dall'Emilia e dal Piemonte; seguono: Campania, Toscana, Puglie, Sicilia, Lazio, Lombardia, Veneto. V. *Statistiche agrarie*.

Avversità. 1. METEORICHE: grandine, geli, brinate, venti, piogge eccessive, siccità.

2. DA CAUSE DIVERSE: colatura, cascola, atrofia, filatura, acinellatura, scottatura degli acini, clorosi, roncet, mal nero.

3. PARASSITI VEGETALI: peronospora, *Plasmopara viticola*; oidio o crittogama, *Uncinula necator*; antracnosi, *Manginia ampelina*; marciume radicale, *Rosellinia necatrix*; muffa grigia, *Botrytis cinerea*; marciume nero degli acini o Blakrot, *Guignardia Bidwellii*; marciume bianco, *Metasphaeria diplodiella*, *Charrinia diplodiella*; fumaggine, *Fumago vagans*; apoplezia o colpo di sole, *Stereum necator* (v. carie dell'olivo, ecc.); bruciatura dei tralci, *Aureobasidium vitis*.

4. PARASSITI ANIMALI: fillossera, *Phylloxera vastatrix* tignole, *Conchylis ambiguella* e *Polychrosis* o *Eudemis botrana*; sigaraio, *Rhynchites betulae*; scrivano, *Eumolpus vitis* o *Bromius obscurus*; altica o pulce, *Haltica ampelophaga*; piralide, *Sparganotis pilleriana*; nottue o agrotidi, *Agrotis segetum* e *A. pronuba*; maggiolino, *Melolontha Melolontha*; otiorrinchi, *Otiorrhynchus sulcatus* e *singularis*; erinosi, *Eryophyes vitis*; cocciniglia cotonosa, *Pseudococcus vitis*; moscerino dell'uva, *Drosophila ampelophila*; zigena, *Ino ampelophaga*; cocciniglia rossa, *Pulvinaria vitis*; minatrice delle foglie, *Antispila rivillei*; rosore della vite, *Epitetranychus bimaculatus*; carruga, *Anomala vitis*; bache-rozzo, *Pentodon punctatus*; cavallette, vespe, formiche, ecc.

Conservazione dell'uva. Per prolungare il periodo di rifornimento del mercato delle uve da tavola, giova anzitutto una razionale distribuzione delle varietà per le diverse epoche di maturazione e quindi la conservazione dell'uva con diversi sistemi. Questi si possono dividere in tre gruppi:

- a) conservazione a raspo verde;
- b) conservazione a raspo secco;
- c) conservazione senza raspo.

Il successo della conservazione dell'uva, comunque fatta, è subordinato ad alcuni fattori ecologici e colturali quali: il clima e l'andamento stagionale, il terreno, i sistemi di allevamento e di potatura, la concimazione, l'irrigazione, i parassiti animali e vegetali, ecc. e ad alcuni caratteri specifici delle uve come: i peduncoli ed i pedicelli robusti, i grappoli spargoli, gli acini fortemente attaccati ai pedicelli, la buccia spessa, tenace e pruinoso, la polpa soda, il succo denso, la resistenza ai parassiti, la maturazione tardiva ed incompleta, ecc.

Conservazione dell'uva a raspo verde. Mantiene integralmente la freschezza all'uva e si può fare: a) all'aperto sulla pianta; b) col sistema di Thomery; c) col freddo.

1. CONSERVAZIONE SULLA PIANTA. È subordinata principalmente alle seguenti condizioni: scelta delle varietà; scelta dell'ambiente; sistemi di

allevamento e di potatura; stato di maturazione dell'uva e difesa dai parassiti.

Le uve che meglio si prestano, e che sono anche le più adoperate, tanto per la conservazione in oggetto quanto con gli altri sistemi, sono, fra le bianche: l'*Ohanez* o *Uva di Almeria*, il *Gros Vert* o *Saint Jeannet*, il *Servant*, lo *Chasselas dorato*, l'*Angela*, la *Paradisa*, il *Besgano bianco*, la *Catalanesca*, la *Ciminnita*, la *Colombana* o *Verdea* ed altre. Fra quelle di colore: il *Pergolese* o *Uva Roja*, le *Pruneste*, il *Razaki rosso*, il *Besgano nero*, le *Olivette nere*, la *Olivella vibonese*, la *Marsigliana* ed altre.

L'ambiente più adatto è quello a clima temperato, asciutto, costante, con scarse precipitazioni autunno-invernali e con temperatura che non vada oltre un grado sotto zero; il terreno deve essere piuttosto sciolto, situato in collina ben esposta, moderatamente ventilata, ma riparata dalla tramontana.

I sistemi di allevamento più raccomandabili sono i pergolati, alti da terra m 1,50 almeno e dei tipi descritti nelle pagine precedenti. La potatura deve essere media o lunga.

L'uva deve arrivare alla metà o alla fine di ottobre ancora immatura e tanto più per quanto più a lungo deve durare la conservazione, perchè solo così può superare il periodo stagionale più critico per la conservazione, che va dalla metà di ottobre alla metà o fine di novembre. In seguito, con la cessazione o diminuzione delle piogge autunnali e, soprattutto, col sopraggiungere del freddo, la conservazione può dirsi assicurata e l'uva, fino a che il raspo resta verde, si mantiene fresca, turgida, e completa la sua maturazione anche dopo la caduta delle foglie.

L'uva comunque conservata ha due grandi nemici dai quali deve essere tempestivamente ed accuratamente difesa: la peronospora e la tignola che possono, la prima direttamente e la seconda indirettamente, danneggiarla anche nel periodo di conservazione. Per l'uva da conservare sulla pianta si aggiungono ancora le vespe e gli uccelli e fra questi più specialmente i passeri. Contro le prime si adoperano diverse forme di trappole, fra le quali la più semplice è quella delle bottiglie di vetro bianco, di forma conica, a bocca larga slabbrata, riempite per metà di acqua semplice e coll'interno del collo unto di miele grezzo. Contro i passeri non c'è che la caccia diretta fatta preferibilmente di notte nei posti dove vanno ad appollaiarsi.

Contro gli animali in genere la migliore difesa è spesso costituita dalla chiusura dei grappoli in sacchetti di carta impermeabile, di garza o di rete metallica fitta.

2. CONSERVAZIONE COL SISTEMA DI THOMERY. Largamente usata nel paesello omonimo dei dintorni di Fontaineblau, consiste nell'asportare i grappoli insieme al tralcetto che li ha allevati, il quale, tagliato a 2-4 nodi sotto il grappolo più basso e portato in fruttajo, viene immerso con la base nell'acqua contenuta in recipienti di varie forme e dimensioni, ma più spesso consistenti in una bottiglietta di vetro cilindrica, a bocca larga. Così, l'acqua

che l'uva perde per traspirazione e per evaporazione, viene rifornita, attraverso il tralcio, dal recipiente in cui questo è immerso.

Per tale sistema di conservazione (l'uva si mantiene freschissima per molti mesi e spesso fino ad aprile) si richiedono locali non a pianterreno, con temperatura costante intorno agli 8-9° C., coibenti, con finestre provviste di imposte a vetri e sportelli e difese da zanzariere di rete metallica. In essi i recipienti con i grappoli vengono come incasellati in scaffali o supporti di legno. L'uva tenuta all'oscuro viene periodicamente visitata e privata degli acini guasti, che si ha cura di non far cadere per terra, ventilata e disinfettata con fumo di zolfo.

3. CONSERVAZIONE COL FREDDO. Si fa in celle frigorifere mantenute ad una temperatura di 2-4° sopra zero, con un'umidità proporzionata alla temperatura stessa e che si aggira intorno al 50-60 %. I grappoli possono essere tenuti completamente liberi, in cassette o cestine aperte di forma larga e bassa, oppure avvolti in carta velina, o poggiati su di uno strato di ovatta, o anche già confezionati ed imballati nelle ceste, nelle cassette e nei bariletti con sostanze inerti. La conservazione dura 2-3 mesi.

Conservazione a raspo secco. Può effettuarsi: 1. in fruttajo o in magazzino; 2. in materie inerti; 3. in gas inerti; 4. in gas o vapori antisettici.

1. CONSERVAZIONE IN FRUTTAIO O IN MAGAZZINO. Richiede locali presso a poco come quelli indicati per il sistema Thomery. L'uva deve essere raccolta asciutta e tenuta per alcune ore o per qualche giorno all'aperto, all'ombra, in luogo ben ventilato. Scelta e portata nel fruttajo, dev'essere tenuta all'oscuro, periodicamente arieggiata nelle ore più fresche ed asciutte del giorno o della notte, disinfettata con fumo di zolfo e ripassata per portar via gli acini guasti. L'uva può essere disposta su cannicci, su stuoie, su graticci, ecc., oppure essere appesa a grappoli isolati o riuniti in serte più o meno lunghe, legandoli con spago o sostenendoli con filo di ferro.

2. CONSERVAZIONE IN MATERIE INERTI. Si fa mettendo i grappoli completamente immersi in materie porose e coibenti ed usando recipienti vari, ermeticamente chiusi e mantenuti in ambienti asciutti a temperatura bassa e costante. Il sistema più noto è quello usato ad Almeria per l'*Ohanez*: l'uva viene messa in bariletti di legno di pino sterilizzati, completamente immersa e ben assestata nel granulato di sughero, anch'esso sterilizzato, nel quale si conserva, a raspo secco ma con l'acino turgido, fino a tutto maggio. Oltre il granulato di sughero si adoperano anche la segatura di pioppo, di abete bianco, di *Sequoia sempervirens* e di altre essenze legnose, la crusca, la torba, la polvere di carbone, il tritume di foglie secche, la calce sfiorita, la sabbia, ecc., ben asciutte e sterilizzate con acqua bollente o con aria calda.

3. CONSERVAZIONE IN GAS INERTI. Consiste nel mettere l'uva in recipienti chiusi a tenuta di gas nei quali l'aria viene privata dell'ossigeno o sostituita dall'anidride carbonica. Il sistema è poco adoperato perchè costoso,

per la durata della conservazione che è piuttosto breve e per le alterazioni che l'uva subisce.

4. **CONSERVAZIONE IN GAS E VAPORI ANTISETTICI.** Si ottiene mettendo anche qui l'uva in barili, botticelli, casse di legno o di lamiera, ermeticamente chiusi dove viene trattata con anidride solforosa, con aldeide formica, con ammoniaca, o con vapori alcolici. I migliori risultati si sono avuti con la anidride solforosa seguendo il metodo suggerito da Vivenza: i grappoli, sostenuti da striscie di legno disposte in più piani, sono chiusi in cassoni di legno capaci di contenere intorno a 300 kg di uva. Con i comuni solforatori da botti si manda nel cassone del fumo di zolfo che si fa agire per venti minuti, poi si apre per mandar via parte dell'anidride solforosa. Le solforazioni vengono ripetute ogni 15 giorni, facendole precedere da un'accurata scelta dei grappoli per portar via gli acini guasti. Con questo sistema l'uva può essere mantenuta sino alla fine dell'inverno.

Conservazione dell'uva senza raspo. Si può fare nell'alcole e nell'aceto (preparazione sotto spirito e sotto aceto).

Per l'uva *sotto spirito* sono consigliabili le varietà ad acini grossi, preferibilmente aromatici, come lo *Zibibo*, l'*Italia*, ecc., o molto croccanti, come la *Sanginella bianca*, l'*Ascot royal*, lo *Zibibo nero*, la *Regina*, l'*Insolia tosta*, il *Dorbli di Darkaia*, ecc. Si può usare alcole del commercio diluito con acqua a 75°, semplice o condito con spezie (cannella, chiodi di garofano, ecc.) oppure diluito con mosto d'uva preferibilmente moscata. Per impedire che gli acini si fendano, si può ricorrere alle punture con spillo o all'aggiunta di zucchero in ragione del 10-15 %, per avere una soluzione approssimativamente isotonica col succo dell'uva da conservare. Man mano che l'uva si imbeve di spirito, diluisce la soluzione alcoolica che, nei primi tempi, deve essere periodicamente rinforzata con aggiunta di nuovo alcole, fino a che non resta stabilizzata intorno ai 50-60°.

Per l'uva *sotto-aceto* sono preferibili le varietà ad acini piccoli, apireni, come le *Sultanine*, le *uve di Corinto*, o dei grappoli acinellati che non è difficile trovare in qualsiasi vigneto. Anche in questa preparazione sono preferibili gli acini a polpa croccante.

L'uva può essere conservata anche nello sciroppo, nel mosto cotto, nella sapa, in salamoia, in scatola, ecc., ma tali mezzi ne alterano profondamente l'aspetto ed il gusto e perciò sono sconsigliabili.

Legislazione vitivinicola. V. Enologia.

Norme tecniche per l'esportazione delle uve da tavola. L'applicazione obbligatoria del marchio nazionale (legge 2 maggio 1938-XVI, n. 864) è regolata dal *D. M. 25 giugno 1940-XVIII*. Principali norme: a) I grappoli devono essere di peso non inferiore a g 100, di forma ed aspetto normali in rapporto alla varietà, con acini di circonferenza non inferiore a mm 35, bene attaccati al graspo, sani, puliti, asciutti, turgidi, commercialmente maturi, esenti da scre-

polature, da lesioni, da sostanze estranee o da altri difetti che ne pregiudichino la resistenza o la commestibilità. Per circonferenza va intesa quella della sezione massima normale all'asse dell'acino. Il contenuto di ogni imballaggio deve essere della stessa varietà. L'Istituto nazionale fascista per il commercio estero stabilisce ogni anno la data di inizio delle spedizioni dalle varie zone, nonchè, d'intesa con il Ministero dell'agricoltura e delle foreste, le varietà ammesse all'esportazione (*D. M. 15 ag. 1942-XX*).

b) Con la qualifica «extra» si distingue l'uva che, oltre a possedere detti requisiti, si presenta a grappoli bene sviluppati, del peso minimo di g 150, naturalmente spargoli o diradati, con acini di buona colorazione in rapporto alla varietà, di sviluppo commercialmente uniforme, immuni da difetti che ne pregiudichino sensibilmente l'aspetto e di circonferenza non inf. a mm 45.

c) Sono ammesse le seguenti tolleranze riferibili ad ogni grappolo: 1. per prodotto di qualifica «extra», 10 % di acini con requisiti inferiori a quelli sopra stabiliti per tale qualifica di selezione, ma non inferiori ai requisiti generali richiesti dal decreto; 2. per prodotto senza qualifica, 10 % di acini con requisiti anche inferiori a quelli generali richiesti dal decreto, fermo il divieto di spedire grappoli con acini lesionati o affetti da marciume; 3. in rapporto a particolari condizioni ambientali l'Istituto per il comm. estero può autorizzare (non oltre il 31 ag.) l'esportazione di grappoli interi di peso inf. a g 100 ma non inf. a g 70. Per gli imballaggi v. pag. 175.

d) Centri di controllo: Milano, Albenga, Trieste, Bologna, Pisa, Napoli, Bari, Reggio Calabria, Messina, Catania, Siracusa.

Ribes - Uva spina (Gen. *Ribes*).

Saxifragacea indigena delle regioni sub-montane. Foglie alterne, fiori piccoli, bianchi, a grappoli, ricchi di acido citrico e malico. Il gen. *Ribes* comprende le specie: a) *rubrum* (ribes a grappoli), frutice alto 1-2 m, spontaneo nei luoghi sassosi; radici corte, fiori in grappoli ascellari, bacche rosse piccole, globose; b) *uva spina*, frutice spinoso, fiori ascellari solitari o a 2-3, bacche globose, verde-gialle, diafane; c) *nigrum* con bacche più grosse del *rubrum*, nere a maturità, aromatiche. Varietà del r. a grappoli: *Ciliegia*, *Regina Vittoria*, *d'Olanda bianco*, ecc.; del r. uva spina: *London*, *Driel*, *May Duke*, ecc.

Si adatta in quasi tutti i terreni, anche poveri, ma preferisce i leggeri, freschi, anche tendenti all'argilloso. Ha una grande resistenza al freddo. Moltiplicazione per talea, margotta, polloni e per seme, che non riproduce fedelmente la varietà. Si alleva più comunemente a cespuglio, disponendolo a m 1,30-1,50 in tutti i sensi ed anche a file abbinata. Interessante a scopo ornamentale la forma ad alberello che si ottiene ricorrendo all'innesto ad occhio dormiente sul ribes a fiori gialli (*R. aureum*).

Il cespuglio si forma facilmente dalla talea, lasciando a questa, sopratterra,

tre gemme, i cui getti verranno a suo tempo tagliati in modo da portare le branche al massimo di 9-10. In seguito, si effettuano tagli lunghi, se le bran-

Fig. 100.



CESPUGLIO DI RIBES: p, rametto di prolungamento; s, rametto di sostituzione di una branca deperita; b, pollone radicale allevato per la rinnovazione di una branca.

pressione dei rami di due anni che hanno fruttificato e delle produzioni interne al cespuglio e mal disposte. Conservazione dei dardi e dei brindilli per due anni. L'impianto si esegue in ottobre; in 4-5 anni si possono ottenere cespugli alti 1 m. Si considera un buon raccolto i 50-60 q per la coltura specializzata in piena produzione.

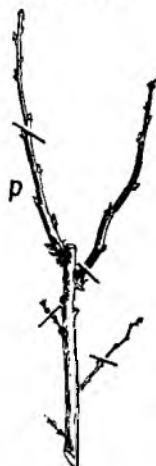
AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: peronospora, *Peronospora ribicola*; gleosporio, *Gleosporium Ribis*; poliporo, *Polyporus Ribis*; fumaggine, *Capnodium salicinum*; nebbia, *Microsphaera Grossulariae*, ecc.

2. PARASSITI ANIMALI: cocciniglia puntiforme, *Aspidiotus Hederae*; bruco del ribes, *Abraxas grossulariata*; tentredine, *Pteromus ribesii*, ecc.

Diospiro o Kaky (*Diospyros Kaki*, L.).

Ebenacea originaria del Giappone, coltivata per il frutto e per ornamento. Allo stato selvatico è comune in Italia il Diospyros Lotus L. (volg. ermellino, albero di S. Andrea, legno santo) a frutto piccolo delle dimensioni di una nocciola, pregiato per la durezza del legno ed originario della Cina. Il D. Kaki ha, come il Lotus, foglie caduche; il frutto è molto più grande, assumendo le dimensioni di una grossa mela. Di forma globosa, con peduncolo robusto, il frutto maturo, o prossimo alla maturazione, costituisce l'elemento più decorativo della pianta per le bellissime colorazioni in giallo-arancione e in

Fig. 101.



POTATURA DI UNA BRANCA DI RIBES: p, rametto di prolungamento.

rosso che assume e che spiccano fra il fogliame verde cupo. Polpa gialla succosa, molto dolce, liquescente.

Predilige posizioni riparate e terreni dotati di buona fertilità, pur sopportando i freddi moderati ed adattandosi a terreni mediocri, esclusi gli umidi ed i compatti. Si moltiplica per margotta e per innesto, da praticarsi sul d. della Virginia, l'unica specie che si può ottenere da seme. Sono considerate buone varietà il d. *costata*, *lycopersicum*, di *Mazel*, *Hotchiya*, ecc.

La pianta, che naturalmente assume forma piramidale, si adatta ad essere allevata a vaso ed a ventaglio. Potatura accurata, tenendo presente che i migliori getti fruttiferi si producono dalle gemme terminali dei rametti di un anno. Procedere quindi moderatamente, preoccupandosi quasi esclusivamente di mantenere la forma alla chioma e di liberarla dell'eccesso di vegetazione. Buone produzioni si hanno dopo 3-4 anni dall'innesto. Raccolta in autunno inoltrato, anche dopo la caduta delle foglie, e conservazione in fruttajo per l'eventuale completamento della maturazione. Alcune varietà sono attaccate più o meno frequentemente dai parassiti vegetali: *Colletotrichum Kaki* e *Gloesporium Kaki*.

Banano (*Musa sapientium*, L.).

Musacea, originaria dell'Estremo Oriente; vegeta anche nei paesi subtropicali; predilige terreni alluvionali, soffici, profondi, freschi, ricchi di calce e di sostanza organica. Viene coltivata in appezzamenti specializzati sul litorale orientale siciliano e particolarmente attorno Acicastello, Acitrezza, Catania. Estese e pregiate coltivazioni esistono nella Somalia italiana.

Fusto cilindrico, formato dalla parte inferiore dei piccioli delle foglie, avvolti uno sull'altro, con foglie raccolte in un bel ciuffo terminale. I fiori, giallognoli, riuniti da tre a otto e più, in grosse brattee più o meno lunghe e carnose, formano un'infiorescenza pendula (casco). Il frutto è una bacca oblunga a sezione triangolare, di colore giallo verdastro, contenente polpa giallo-crema, di sapore dolce aromatico, caratteristico, maggiormente profumata se la maturazione è avvenuta dopo che il grappolo è stato staccato dalla pianta. Oltre 200 varietà che si possono riferire alla *Musa sapientium* L. (a frutti piccoli, lunghi 10-12 cm, buccia fine, non aderente, polpa morbida) ed alla *M. paradisiaca* a frutti grandi, lunghi 15-30 cm, con buccia grossa, aderente, polpa soda, non mangiabile cruda. Alla *M. sapientium* appartiene la *M. chinensis* Sweet o banano nano.

La pianta si propaga facilmente per polloni radicati (ovuli), che si staccano in primavera per collocarli a dimora a distanza di m 3 in quinconce. La fruttificazione si inizia dopo 14-18 mesi e talvolta anche dopo trenta mesi dall'impianto, secondo le condizioni di clima e di terreno.

Il fusto, in seguito alla fruttificazione (ed alla maturazione del casco) dissecca e muore; va quindi reciso alla base, rasente terra e viene sostituito da

numerosi polloni. Per ogni ceppaia si lasciano al massimo 3 polloni di diversa età, in modo da ottenere fruttificazione tutti gli anni.

Principali lavori di coltivazione: due o tre zappature, sarchiature, spollonature e soprattutto irrigazioni continue (una per settimana) durante l'estate. Si somministrano da kg 20 a 25 di letame per ceppaia.

Albatro o Corbezzolo (*Arbutus Unedo*, L.).

Ericacea. Arboscello sempre verde. Molto ramoso, spontaneo nei luoghi aridi e secchi di molte regioni italiane, conosciuto anche sotto il nome di corbezzolo, rosello, arbutello, ecc. Nei giardini è utilizzato per ornamento, per siepi, per frangivento. Rametti numerosi, foglie alterne, fiori ermafroditi, a guisa di campanellini bianchi o leggermente rosei. I frutti sono bacche globose, verrucose, di un bel colore rosso scarlatto quando sono mature, con polpa molle granulosa gialla (albatre) insipida, utilizzabile per ricavare acquavite o per il consumo diretto. Si propaga per seme, che va affidato al terreno nell'autunno. Dal legno si estraggono tinture, impiegate nella concia delle pelli.

Mirtillo (*Vaccinium Myrtillus*, L.).

Ericacea molto diffusa in Italia dalle Alpi all'Appennino, restando nelle zone montane e subalpine; fruticosa a rami angolosi, fusto diritto, foglie alterne, fiori bianchi, solitari, pedunculati. Il frutto è una bacca rotonda, ombelicata che dal verde passa al rosso e quindi al nero, coprendosi di una pruina bianca succosa, di sapore subacido, con profumo particolare. È commestibile e può impiegarsi per l'estrazione dell'alcole, per la preparazione di conserve e nella colorazione di tele rustiche. Il legno viene utilizzato nella concia delle pelli.

Si propaga per divisione di cespo e predilige i terreni sabbiosi. Allo stato naturale, vive all'ombra delle conifere, nelle faggete, ecc. Viene utilizzata nei giardini per formare siepi e gruppi.

14. Drupacee

Olivo (*Olea europaea*, L.)

Caratteri botanici e varietà. *Oleacea* della tribù delle *Oleinee*. È un sempreverde; le foglie si rinnovano dopo 2-3 anni.

Può raggiungere un'altezza variabile dai 5 ai 20 metri, a seconda della varietà, dell'ambiente ecologico, del sistema di allevamento. Possiede: apparato radicale molto sviluppato ed esteso, capace di insinuarsi anche tra le rocce, tronco cilindrico, spesso contorto, provvisto di rigonfiamenti mammellonari,

vuoto o dimezzato per carie; ciocco spesso abbondante con numerose iperplasie; foglie opposte, distiche, lanceolate, coriacee, di color verde-grigio nella

Fig. 102.



RAMOSCELLO DI OLIVO con rametto terminale di prolungamento, rametti laterali e rametto assurgente a legno.

pagina superiore e verde-argenteo nella pagina inferiore; gemme, all'ascella delle foglie, non specializzate, ma che si differenziano in parte in gemme a frutto circa 40-60 giorni prima della fioritura; fiori di color bianco, odorosi, formanti infiorescenze a grappolo in numero da 10 a 25, con calice verdognolo di 4 sepal, corolla a tubo breve, formata da 4 petali di color bianco latteo, 2 stami, pistillo con ovario supe-ro, stilo breve e stigma bifido; frutto (drupa) di dimensioni e forme variabili con le varietà, generalmente ovoidale. L'aborto fiorale è frequente, causato in particolar modo (Petri) da disturbi fisiologici dovuti a deficienza di azoto nei rametti fioriferi, imputabile a insufficiente assorbimento di nitrati e, forse, ad una riduzione più o meno notevole dell'attività dei processi di sintesi delle sostanze azotate negli organi verdi della pianta.

L'olivo fruttifica sui rametti che hanno da poco compiuto un anno. La fioritura (mignolatura) avviene dall'aprile al giugno. Sul finire dell'estate, ai primi d'autunno, le olive cominciano ad assumere il colore proprio della varietà (invaiano).

VARIETÀ. Il numero è considerevole; si sono affermate zona per zona le varietà che risultarono, attraverso una plurisecolare esperienza, più rispondenti per quantità di prodotto, qualità di olio, resistenza ad alcune cause avverse. Le più rustiche hanno di solito portamento dei rami prevalentemente assurgente, le gentili pendente, ciò che ha riflessi sulla potatura.

Ha grande importanza la scelta della varietà. Criteri generali: dare la preferenza alle varietà gentili nelle migliori condizioni di clima e di terreno ed impiegare le varietà rustiche nelle esposizioni fredde o ventose; escludendo le varietà fortemente attaccate dalla rogna e dal vaiolo; tenere conto nelle esposizioni fredde, della maggiore o minore resistenza ai geli; limitare a poche le varietà (v. tabelle alle pagg. seguenti).

Clima e terreno. Il genere *Olea* è diffuso in tutto il mondo. L'*Olea europea*, per l'Europa, l'Africa e l'Asia minore, segue quasi ininterrottamente il bacino del Mediterraneo, con una fascia di altezza relativamente modesta. In Italia non supera l'Appennino tosco-emiliano, talchè la valle del Po non ha olivi, ad eccezione delle rive del Garda e di alcune località del Vicentino, del Veronese e del Padovano. È diffuso in parte dell'Istria e in tutte le isole. I li-

Varietà italiane di olivo, loro ambiente di coltivazione e caratteristiche

PRINCIPALI VARIETÀ	ZONE DI COLTIVAZIONE	CARATTERISTICHE E PRODUTTIVITÀ
○ ASCOLANA TENERA	<i>Ascoli Piceno, Tera- ramo</i>	È la migliore varietà da tavola. Portamento grande, chioma folta. Drupa ovata, grossa, polputa. Produttività costante, Resistenza alla rogna ed ai freddi. La sottovarietà <i>dura</i> non è da diffondere.
○ AUGELLINA	<i>Lucania</i>	Grande taglia, rami assurgenti, frutto grosso adatto all'essicc. Produzione scarsa ed incostante.
* BOSANA CARREGA	<i>Bosa (Sardegna) Sardegna</i>	Molto fertile, ricca vegetazione, frutto mezzano, di elevata resa. Fertile, resistente alle avversità meteorologiche. Produzione irregolare.
* CARPELLESE	<i>Campania (Salerno)</i>	Media taglia, rami prevalentemente penduli. Frutto grosso, maturazione media, epidermide spessa. Soggetta alle malattie crittogamiche, resiste discretamente alla mosca, alla siccità ed ai geli. Produttività elevata.
* CASALIVA (Sin. Drezzeri, olivo gentile)	<i>Bacino del Garda</i>	Rami pendenti, chioma ampia, frutto grosso, molto gentile, suscettibile alle avversità. Produzione costante e ricca. Buona qualità dell'olio.
○ CELLINA BARESE	<i>Puglie (Bari)</i>	Grande sviluppo, rami assurgenti, frutto grosso. Prevalentemente destinata alla conservazione.
* CELLINA DI ROTTELLO (Sin. Cellina di Lecce)	<i>Molise (vers. adriatico) Puglia</i>	Grande sviluppo, rami assurgenti, frutto medio. Notevole resistenza alla mosca, elevata produttività, discretamente costante.
CELLINA DI NARDÒ (Sin. Asciuolo, Casciuolo, Muredda, Saracena, di Nardò, ecc.)	<i>Puglie (Salento)</i>	Si distinguono la C. legittima o femmina e la C. termetara o mascolina. L'Inchiastra è una C. più grossa (Tarantino) usata per la tavola. Albero vigoroso, produzione elevata abbastanza costante nella coltura razionale. Discreta resistenza alle malattie, minima alla mosca. Frutto piccolo, difficile molitura.
CERASA DI MONTE- NERO	<i>Molise (vers. adriatico)</i>	Pianta grande, rami patenti, molto produttiva, dà olio pregiato. Scarsa resistenza alla mosca.
* CORATINA (Sin. Racioppa di Corato)	<i>Puglie (Bari)</i>	Media taglia, rami mediamente patenti od assurgenti, frutto grosso. Varietà resistente al freddo, alla rogna, discretamente alla mosca. Più produttiva dell'Oliarola pugl. (v.).

Segue: **Varietà Italiane di olivo, loro ambiente di coltivazione e caratteristiche**

PRINCIPALI VARIETÀ	ZONE DI COLTIVAZIONE	CARATTERISTICHE E PRODUTTIVITÀ
CORNIA (Sin. Corniola)	Campania (Salerno)	Media taglia, frutto medio ad epidermide spessa. Resistente ai freddi, alla siccità, discretamente alla mosca. Produz. biennale, piuttosto scarsa.
CORREGGIOLO	Toscana (spec. Grosseto, Arezzo. Siena)	Assai prossima alla Frantoiana (v.).
○ CUCCO	Italia centrale (litorale adriatico fra Pescara e Vasto)	Grande taglia, rustica, di rapido sviluppo. Frutto allungato, polpa consistente a maturazione commerciale, buona la resa in olio. Varietà esigente.
* FRANTOIANA (Sin. Razzo, Frantoio)	Toscana (spec. Lucca, Pisa e Pistoia)	Media taglia, rami penduli, lunghi; frutto grosso e polputo; soggetta alla cascola, gentile, discreta resistenza al gelo, produttiva. Ottimo l'olio.
○ GAETANA (Sin. Strano o di Esperia)	Gaeta, Formia, ecc.	Grande sviluppo, frutto di media grossezza, tardivo. È ottima per la conservazione allo stato maturo in salamoia (olive nere).
GARGNANO	Riva bresciana del lago di Garda	Rami diritti, vegetazione ridotta, foglie e drupe piccole. Fruttificazione saltuaria (3-4 anni) abbondante.
* GENTILE DI LARINO	Molise (vers. adriatico)	Grande sviluppo, frutto piccolo, produttività elevata (biennale).
○ GIARRAFFA	Sicilia	Rami penduli, frutto grosso, ricco di polpa ed olio. Per la mensa.
* LECCESE	Puglie (Bari)	Grande taglia, rami assurgenti, rami eretti, frutto piccolo, con buccia resistente, elevata produttività, resistenza al freddo, alle malattie crittogamiche, alla tignola ed alla mosca. Molitura difficile. Olio non di qualità.
* LECCINO E LECCIO	Toscana, Umbria, Marche, ecc.	Grande vigore, ramificazione assurgente, drupe medie ed anche grosse (nel Leccio); maturazione anticipata rispetto al Frantoio; resistenza al <i>Cycloconium</i> , media alla mosca; scarsa resa in olio e limitata resistenza ai geli.
○ LIMONA	Agro di Monopoli e di Fasano	Olive piccole, a forma di limone, buone per la concia.
○ MAIATICA ○ DI FERRANDINA	Basilicata	Grande sviluppo, frutto grosso, polposo, adatto per l'essiccamento ed anche per l'estrazione dell'olio.

Segue: **Varietà italiane di olivo, loro ambiente di coltivazione e caratteristiche**

PRINCIPALI VARIETÀ	ZONE DI COLTIVAZIONE	CARATTERISTICHE E PRODUTTIVITÀ
MARINESE DI LAVELLO	<i>Toscana (Lucchesia)</i>	Grande taglia, rami penduli, frutto medio. Var. rustica, discretamente feconda, alta resa in olio, produttività buona.
* MAURINO	<i>Savona</i>	Limitato sviluppo, rami a legno eretti, penduli i fruttiferi. Precoce.
* MORAILO (Sin. Morinello, Morellino)	<i>Toscana (spec. Siena, Firenze, Grosseto)</i>	Chioma eretta, alberi mezzani, meno gentile, produttivo e pregiato del Frantoio (v.).
○ NEBA	<i>Sicilia (specialmente Palermo)</i>	Caratteri analoghi all'Oliarola di Sicilia ad eccezione dei frutti più grossi usati anche per la mensa.
NUCIDDARA	<i>Sicilia</i>	Simile all'Oliarola dalla quale differisce per la forma arrotondata del frutto (come una grossa nocciola. Al Nucidara si collegano gli olivi detti <i>Biancolilla</i> .
* OLIAROLA SICILIANA	<i>Sicilia</i>	Albero grande, ampio, eretto, rustico. Se razionalmente coltivato è suscettibile di elevate produzioni. Frutto allungato, piccolo.
* OLIAROLA DELVULTURE	<i>Lucania</i>	Grande sviluppo, rami assurgenti, frutto ovale, polputo, ricco di olio. Scarsa resistenza alla mosca, produzione elevata ed ottima. Affine all'Oliarola pugliese.
* OLIAROLA BARESE (Sin. Paesana, Cima di Bitonto)	<i>Puglie (Bari)</i>	Notevole sviluppo, rami penduli, frutto medio. Varietà produttiva, soggetta alla mosca, tignola e rogna. Alta resa in olio. Rinomati gli oli di Bitonto, Molfetta e Bari.
OLIAROLA DI LECCE (Sin. di Chiarita, Oliva leccese, Pizzuta, ecc.)	<i>Puglie (Taranto, Lecce, Brindisi)</i>	Sottovarietà: Comune, Termetara, Oliarola giuggiolara. Media taglia, vigorosa, tendente all'assurgente, frutto piccolo, scarsa resistenza alle malattie.
* OLIAROLA DI AVELLINO	<i>Campania (Avellino)</i>	Medio sviluppo, rami in prevalenza penduli, frutto grosso. È suscettibile alla siccità, al freddo, alle malattie. Produzione abbondante saltuaria. Ottimo l'olio.
○ OLIVA ALL'ACQUA DI MONTENERO	<i>Molise (vers. adriatico)</i>	Buona taglia, rami mediamente penduli, frutto medio. Si conserva in acqua per tavola; produce discretamente olio.

Segue: **Varietà Italiane di olio, loro ambiente di coltivazione e caratteristiche**

PRINCIPALI VARIETÀ	ZONE DI COLTIVAZIONE	CARATTERISTICHE E PRODUTTIVITÀ
○ OLIVA DI CERIGNOLA (Sin. di Spagna)	<i>Foggia (Cerignola) e Bari (Andria)</i>	Media taglia, rami fruttiferi, prima poco rigidi e quindi penduli. Drupe grosse, allungate, a forma di susina, polpa dura, buona per la concia. Sensibile ai geli, alle nebbie ed alle malattie. Buona resistenza alla mosca.
OLIVASTRA DI MONTENERO	<i>Molise (vers. adriatico)</i>	Grande sviluppo, rami assurgenti, foglia media, frutto piccolo, resistente alla mosca, molto produttiva.
OLIVELLA	<i>Campania (Avellino)</i>	Medio sviluppo, rami in prevalenza assurgenti, frutto medio. Scarsa resistenza alle malattie; elevata produzione, notevole resistenza ai terreni argillosi, limitata al freddo.
* OLIVO DA OLIO	<i>Campania (Penisola sorrentina)</i>	Medio e grande sviluppo, rametti prevalentemente assurgenti, frutto medio, ovale, gibboso. Discreta resistenza alla mosca, alla siccità ed ai freddi. Buona produzione costante, resa elevata in olio. L'olivo da salare della penisola sorrentina ha scarso interesse.
* OLIVO DI CUGLIERI	<i>Sardegna (Cuglicri)</i>	Grande mole, frutti piccoli, alta resa in olio.
* PALMA	<i>Sardegna (Alghero)</i>	Grande sviluppo, frutto grosso, fertile, tardivo.
○ PERMEZANA	<i>Agro di Monopoli</i>	Varietà ottima per l'addolcimento, e di facile conservazione in salamoia.
* PINOLA DI SAVONA (Sin. Pignola)	<i>Liguria (Savona)</i>	Media taglia, frutto tardivo, piccolo, consistente. Si adatta ai terreni collinari. Discreta resistenza alle malattie, compresa la mosca, produzione media costante, alto rendimento in olio di buona qualità, inferiore alla Taggiasca (v.).
PINOLA DEL GENOVESATO ⁽¹⁾	<i>Liguria (specialmente Genovesato)</i>	Portamento raccolto, si adatta ai terreni aridi; dà produzioni apprezzate.
* PISCIOTTANA (Sin. Oliastrina, Olio dell'Ascea)	<i>Campagna (Vallo della Lucania)</i>	Grande taglia, rami in prevalenza penduli, frutto piccolo, precoce. Varietà discretamente resistente alle malattie crittogamiche, molto soggetta alla mosca, sopporta la siccità. Molto produttiva. Abbastanza costante la produzione. Discreta resa in olio.
* PROVENZALE (Sin. Peranzana)	<i>Puglie (Foggia)</i>	Grande taglia, rami patenti, frutto medio. Varietà rustica, molto produttiva, abbastanza costante, resistente al freddo e discretam. alla mosca.

(1) Da non confondere con la precedente.

Segue: **Varietà italiane di olivo, loro ambiente di coltivazione e caratteristiche**

PRINCIPALI VARIETÀ	ZONE DI COLTIVAZIONE	CARATTERISTICHE E PRODUTTIVITÀ
RAPOLLESE DI LA- VELLO	<i>Lucania</i>	Media taglia, rami assurgenti, frutto medio, polposo. Rustica, feconda, rende molto, olio grasso. È simile all'Oliarola del Melfese.
* RAVECE (Sin. Olivona)	<i>Campania (Avellino)</i>	Medio sviluppo, rami prevalentemente assurgenti, frutto grosso, appuntito. Alta resistenza al <i>Cycloconum</i> , alla carie, al gelo ed alla siccità. Buona resa in olio.
RAZZO	<i>Toscana</i>	V. Frantoiana.
* RAZZOLA	<i>Liguria (La Spezia)</i>	Taglia media, frutto grosso, notevole resistenza alle malattie, scarsa alla mosca ed ai freddi. Ottima resa e buona qualità dell'olio.
ROSCIOLA DI RO- TELLO	<i>Molise (vers. adriatico)</i>	Taglia mediocre, rami patenti, frutto piccolo. Scarsa resistenza alla mosca. Produttività elevata con oscillazione biennale. Assomiglia alla <i>Rotondella</i> pugliese.
○ ROTONDELLA	<i>Lucania</i>	Grande taglia, rami mediamente penduli, frutto medio, non molto produttiva. Si può conservare in acqua per tavola.
* ROTONDELLA (Sin. Tonnella, Romanella, Marinella, Olivella, ecc.)	<i>Campania (Salerno)</i>	Media taglia, rami prevalentemente assurgenti, scarsa attività pollonifera. Frutto medio. Precoce, presenta scarsa resistenza alle malattie; è molto produttiva. Ottima resa.
○ S. AGOSTINO (Sin. Oliva di Andria)	<i>Bari (Andria)</i>	Pianta di media taglia, drupe ovali polpose, Sensibile ai geli, alle nebbie, alla rogna ed alla mosca. Buona varietà da tavola.
○ S. CATERINA (Sin. Oliva di S. Biagio)	<i>Toscana (Lucca, Firenze, Grosseto)</i>	Notevole sviluppo, rustica, resistente alle avversità ambientali. Drupe grosse, ovoidali, allungate, pregiate. Tardiva. Buona var. da tavola.
* SASSARESE (Sin. Tondo)	<i>Sardegna</i>	Medio sviluppo, frutto mezzano, ad elevato rendimento in olio.
* TAGGIASCA (Sin. Lavagnina)	<i>Imperia e Savona</i>	Grande sviluppo, rami prevalentemente penduli, varietà tardiva a maturazione graduale, gentile, non resistente alle malattie, di elevato rendimento in olio.

NOTA: il segno * indica varietà di pregio, meritevoli di diffusione o di maggiore studio; il segno ○ indica varietà da tavola o a duplice attitudine (da tavola e da olio).

miti geografici dell'olivo sono compresi tra il 20° di longitudine ovest di Parigi e il 45° di longitudine est di Parigi, tra il 45°15' di latitudine nord (eccezionalmente fino al 46° sul Garda) e il 29° di latitudine nord. L'olivo trova nel bacino del Mediterraneo l'ambiente più adatto al suo sviluppo; difatti gli oli (quantità esigue) di Australia, California e Argentina nulla hanno a che vedere, per fragranza e squisitezza, con quelli degli oliveti mediterranei. In Italia può raggiungere m 800 e anche 1000 sul livello del mare, come in Calabria e in Sicilia.

Escluso il Piemonte, l'olivicoltura interessa tutte le regioni italiane (67 provincie); in particolar modo le Puglie (poco meno di un terzo della superficie occupata dall'olivo nel Regno), le Calabrie, la Sicilia, la Toscana, la Liguria, la Sardegna. Alcune provincie (Bari, Reggio Calabria) vivono in gran parte dell'olivo.

L'olivo inizia il germogliamento a 10-11° C.; mignola a 15°, fiorisce tra i 18° e i 20°, allega tra i 21° e i 22°. Teme i forti freddi e i geli (-5° — -7° C.). Azzi distingue 7 zone fisiografiche dell'olivo.

L'olivo prospera in genere in qualsiasi terreno. Sono però da sconsigliare i terreni eccessivamente compatti, oppure umidi, oppure eccessivamente sciolti. Anche in terreni rocciosi, purchè fessurati, può dare abbondanti produzioni di qualità finissima (oli di sasso). Predilige i terreni calcarei, ma utilizza anche le piccole quantità di calcio contenute nei terreni di origine vulcanica (colli Albani, Vesuvio, Etna, Vulture).

Tecnica culturale. Moltiplicazione. L'olivo si moltiplica per via sessuale (seme contenuto nel nocciolo della drupa) e per via agamica (ovulo o puppola, talea, pollone radicato, pezzo di radice, olivastrelli nati nei boschi olivastrati). La via sessuata, con conseguente innesto del gentile sul selvatico proveniente dal seme, viene seguita, ed è consigliabile, nelle sottoregioni culturali nord e centrale; quella agamica nelle sottoregioni centrale e meridionale.

Il semenzaio si attua in primavera inoltrata, all'aperto o in cassoni, su terreno sciolto, mescolato con calcinaccio pesto, senza letame, chè il seme irrandirebbe; i noccioli si sgrassano con liscivia o soda; da alcuni si crinano, ma non occorre; si impiegano kg 2 di noccioli per m² di semenzaio e se ne possono ottenere 2.500-3.000 olivini; le piantine nascono dall'autunno all'inverno e si trapiantano in aprile-maggio, ponendole in file distanti cm 15 a cm 10 sulla fila (attecchimento medio 70 %); si innestano l'anno seguente in aprile-maggio a marza in testa sotto corteccia (a penna) o ad occhio, a qualche centimetro da terra (meglio più in alto, per evitare in seguito l'affrancamento); si usano marze provenienti da rametti di due anni, dei quali si utilizza la parte mediana (attecchimento medio 80-85 %). Dopo un anno dall'innesto, l'olivino si trasporta in piantinaio (m 1,50-2 tra le file e m 0,40-0,50 sulla fila), dove resta da 2 a 4 anni, sostenuto da canne affidate a filo di ferro.

L'ovulaio ed il taleaio si formano su terreno concimato, arricchito di calcinaccio in terreni non calcarei. Dall'ovulo nascono polloni, tra i quali si sceglie il migliore. La talea può avere 3-4 anni di età fino a 20 e oltre (cormone del Leccese). Gli olivastrelli dei boschi (mazzarelle del Leccese) si trasferiscono in piantonaio o a dimora, dove si innestano.

L'olivo si trasporta a dimora con o senza pane (zolla) di terra; con la zolla a 3-4 anni dall'innesto pesa kg 8-10, senza zolla kg 1-2.

Allevamento. Negli anni di vivaio, l'olivo viene assoggettato a potatura di allevamento in modo che si sviluppi in altezza fino a raggiungere m 1,80-2. I ramoscelli superiori si lasciano intatti; quelli lungo il fusto s'incurvano e si riducono man mano dal basso in alto, fino a sopprimerli. Spesso gli olivi si trapiantano già imbrancati alla desiderata altezza, provvisti in tal caso del pane di terra. Durante il periodo dell'allevamento si devono operare modeste concimazioni e annaffiature, perchè le piante non sentano soverchio squilibrio dopo il collocamento a dimora, per il terreno più magro e siccitoso e la subita potatura di trapianto.

Innesto. Gli olivi si innestano in primavera, ad occhio vegetante, a penna, a corona, a spacco; sono preferibili i primi tre tipi. Sugli olivi adulti e sugli olivastri, l'innesto si fa su polloni debitamente allevati; è prudente lasciare branchette sfogatoie, branchette che si sopprimono ad attecchimento avvenuto.

Impianto. Le radici dell'olivo, specialmente in zone siccitose, si allungano moltissimo in superficie; la densità della piantagione nell'oliveto specializzato deve essere commisurata alle condizioni ambientali, oltre che allo sviluppo delle varietà. Da una plausibile densità di 150-160 olivi per ha. nella zona sottoculturale nord, si scende anche a quella di 50-60 nella zona sottoculturale sud. Distanze: al minimo, m 8 in pianura, m 6 in collina scoscesa. Distanza media: m 10 in quadro.

Concimazione fondamentale per pianta: letaine od altro materiale organico, kg 30-50, perfosfato kg 2, azotati 0,500, gesso kg 2, solfato di potassa kg 0,5.

Per gli innestati in basso, il punto d'innesto deve essere tenuto un po' sollevato da terra, sorvegliando i possibili affrancamenti. Conservare lo stesso orientamento che l'alberetto aveva in vivaio. Paletto tutore a nord. Preferire, dove non si verificano forti freddi e geli, il piantamento in autunno. Qualche volta, specialmente nell'Italia meridionale, occorre annaffiare in estate nei primi due anni dopo il piantamento.

Potatura. Forme: il *vaso*, il *globo* e la *libera*, ad albero cioè naturale.

La potatura dell'olivo è trascurata, oppure è improntata a criteri che non rispondono alle necessità fisiologiche e alle caratteristiche biologiche della specie, e non dà quindi i risultati economici che si potrebbero attendere, anche perchè la riduzione della chioma viene commisurata allo stato di povertà delle terre non beneficate dalle necessarie concimazioni. La funzionalità dell'albero deve essere migliorata, riportandola più vicina alle sue pos-

sibilità, con la determinazione di un maggiore equilibrio tra chioma e radici, tra parti legnose e parti elaboranti della chioma.

Seguendo moderni criteri (Roventini, Tonini) si tende alla forma a vaso, formando questo con un numero variabile di elementi o complessi « branca-chioma », aventi forma tra la conica e la piramidale, inseriti direttamente sul tronco, oppure determinati in seguito ad una prima suddivisione delle branche primarie, opportunamente distanziati tra loro (sfinestrature) e provveduti di valida e snella terminazione (vetta, cima) capace di esercitare la « *funzione di cima* ».

Su ciascun elemento branca-chioma, che deve essere convenientemente rivestito anche nella parte interna del vaso, debbono prosperare branchette fruttifere « sterzate » secondo uno sviluppo elicoidale. La sostituzione dei rametti, che si sono esauriti con la fruttificazione, si opera con la preparazione di altri rametti che si sono formati sul legno più vecchio (maschioncelli), mediante opportuni tagli e in qualche caso con « speronature » o « razzolature » capaci di determinare la formazione di rametti laterali dalle gemme site all'ascella delle foglie. Nelle varietà a portamento prevalentemente assurgente, si rinnovano le parti delle « panierine verticellate » che si sono esaurite nella fruttificazione, con opportune soppressioni e razzolature preparatorie.

Ciascuna branca-chioma sarà in tal modo proporzionatamente vestita dall'alto in basso, in conformità della sua potenzialità. Cesseranno con l'adozione di tali provvedimenti le stroncature abituali, le rinnovazioni periodiche dei rami principali, gli allontanamenti eccessivi della ramaglia dalla parte centrale dell'olivo, i contorcimenti intralcianti il corso della linfa (colli d'oca, cruce da civetta, serpentoni), le eccessive « *pendaglie* » o « *sottane* » senza le corrispettive parti assurgenti, i « *candelabri* » svestiti in basso, i deleteri pareggiamenti sulla corona di cima (*umbertismo*), espressione di un errato geometrismo ed esercitanti una dispersione della funzione di cima, anziché un concentramento di forze disciplinanti la circolazione dei succhi e la elaborazione di principi attivi. Con l'azione dei predetti metodi si è notevolmente aumentato il prodotto (province di Livorno e Perugia) e la produzione è divenuta pressochè costante.

Gli eventuali rinnovamenti — parziali o totali — degli elementi branca-chioma si effettuano traendo partito da polloni di branca o di tronco (potatura di rinnovo). La potatura si effettua più vicino che è possibile al momento della ripresa della vegetazione primaverile, affinché le ferite cicatrizzino più facilmente. Nell'estate si opera una leggera « *rimonda* ». Per le modalità occorre riferirsi alla letteratura esistente e alla pratica ormai diffusa mediante la preparazione di adeguate maestranze.

È da segnalare come numerosi siano i sostenitori di una moderata potatura dell'olivo, limitandola allo stretto necessario, secondo le caratteristiche vegetative delle varietà, l'età della pianta, le situazioni dipendenti da eventi meteorologici, gli interventi colturali, ecc.

Concimazione. I sovesci concimati (favetta, lupino, trifoglio incarnato, ecc.) debbono formare la base delle concimazioni nell'oliveto. Il letame e qualunque altra sostanza organica possono essere proficuamente usati, qualora esista la convenienza economica del loro trasporto in zone di scarsa e difficile viabilità, in relazione al loro contenuto in principi fertilizzanti.

Relazione tra azoto, anidride fosforica e ossido di potassio: 1 : 1 : 1; qualora, per particolari condizioni, la deficienza di azoto (elemento del quale ha tanto bisogno l'olivo) si appalesi maggiore, si adotti la relazione 1,25 : 1 : 1. La relazione 1 : 1 : 1, sulla base di kg 100 di azoto, si traduce in pratica nei seguenti quantitativi di concimi per ha:

a) perfosfato minerale, dal titolo 18/20: q. 5

b) solfato ammonico o calciocianamide, dal titolo 20/21: q 5, oppure solfonitrato ammonico: q 4, oppure solfato ammonico: q 4 e nitrati: q 1,25.

c) solfato o cloruro potassico circa q 2.

Il fosfato biammonico è da tenere in particolare considerazione.

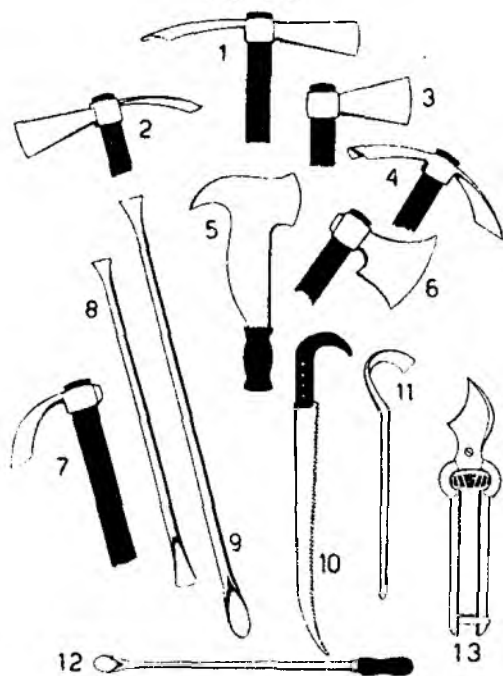
I concimi si spargono uniformemente nell'oliveto, o per pianta durante il periodo di riposo dell'albero (autunno-inverno), interrandoli a cm 15-20. In collina scoscesa è bene localizzarli a monte dell'olivo. Agli olivi vecchi giovano moltissimo le somministrazioni di nitrati o di lupini macinati.

Consociazioni. Fattori limite delle consociazioni sono l'acqua disponibile nel suolo e la quantità di sostanza organica rifornibile nel terreno. Si debbono adottare pertanto piante erbacee a breve ciclo vegetativo, la cui coltivazione si svolga prevalentemente in autunno-inverno. Tra i frumenti preferire i precoci; tra le foraggere, dove può prosperare, il trifoglio incarnato; tra le leguminose da granella: la fava, il lupino, il cece, la lenticchia, i fagioli nani. La produzione degli erbai autunno-vernini in connessione col silo, è da consigliare più di ogni altra, anche agli effetti della organizzazione aziendale. Prato naturale e olivo possono in alcuni casi andare d'accordo, adottando particolari provvidenze; meglio sostituire il prato con coltivazioni di erbai, con prodotto da insilare in parte: se ne avvantaggerà l'allevamento ovino. La convivenza tra olivo e altre arboree non è dannosa se si rispettano le distanze. Es.: vite, mandorlo, carrubo, fico, cotogno, melograno, fico d'India.

Lavori al terreno. La intensità dei lavori è in relazione al sistema culturale, alla situazione idrica del terreno, alle necessità colturali delle piante erbacee consociate. In molti casi, specialmente dove si concima a dovere, sono sufficienti: un lavoro profondo nel periodo di riposo dell'olivo (autunno-inverno), allo scopo di arieggiare il terreno e facilitare l'immagazzinamento delle acque di pioggia, e uno o più lavori superficiali estivi. Il lavoro profondo può coincidere col sotterramento della pianta da sovesciare, qualora questo venga effettuato prima della fine del periodo delle piogge

intense. Si operano: scalzature e sconcature specialmente in climi caldo-aridi, rinalzature del ciocco dove si temono i geli, ripuliture sotto gli olivi prima della raccolta.

Fig. 103.



ATTREZZI PER LA SLUPATURA DELL'OLIVO: 1. Sgorbia grande 2. Malimpeggio; 3. Accetta; 4. Sgorbia media; 5. Pennato o roncio; 6. Accetta; 7. Ancia a taglio piano; 8. Paletto piccolo; 9. Paletto grande; 10. Sega; 11. Raschino; 12. Scalpello a taglio curvo; 13. Forbice.

tunamente distanziati e provveduti man mano alle capitozzature che si praticavano un tempo, o ricorrendovi soltanto in casi di assoluta necessità;

d) la utilizzazione dei polloni di tronco e di branca per rinnovare o riportare più vicino al tronco le branche esaurite o male collocate o tartassate dai tagli effettuati nel tempo;

e) la ripassatura di vecchi tagli od opportune incisioni di corteccia allo scopo di provocare la formazione di nuovi polloni, specialmente nella parte interna del vaso;

f) slupatura delle branche, del tronco, del ciocco, delle branche radicali e conseguenti disinfezioni con soluzioni di solfato ferroso e catramature;

g) difesa dai parassiti;

h) opportune concimazioni.

Ricostituzione e ringiovanimento dell'oliveto. Gli oliveti formati da piante vecchie, deperite, in terreno non sistemato e non lavorato da tempo o lavorato saltuariamente, possono essere utilmente sottoposti a ricostituzione mediante:

a) opportuni diradamenti se la densità è eccessiva, oppure trasformazione del sistema di allevamento a vaso in quello ad albero naturale, formato da un solo elemento branca-chioma;

b) risanamento del terreno ed eventuale sua sistemazione;

c) potature di riforma, oppure addirittura di ringiovanimento (riprendendo in questo ultimo caso la pianta dal basso, su uno o più polloni di ciocco), individuando tra i rami od i polloni esistenti, gli assi che formeranno, in base alla forza della pianta, gli elementi branca-chioma oppor-

di valida cima, senza ricorrere

ad altre misure, o ricorrendovi soltanto in casi

di assoluta necessità;

d) la utilizzazione dei polloni di tronco e di branca per rinnovare o

riportare più vicino al tronco le branche esaurite o male collocate o tartassate

dai tagli effettuati nel tempo;

e) la ripassatura di vecchi tagli od opportune incisioni di corteccia allo

scopo di provocare la formazione di nuovi polloni, specialmente nella parte

interna del vaso;

f) slupatura delle branche, del tronco, del ciocco, delle branche radicali

e conseguenti disinfezioni con soluzioni di solfato ferroso e catramature;

g) difesa dai parassiti;

h) opportune concimazioni.

In 3-4 anni la pianta viene completamente ricostituita. Procedendo per gradi, si ottiene prodotto anche durante gli anni della ricostituzione.

Fig. 104.



Ricostituzione di un olivo mediante due tagli successivi (presupposto teorico di una pianta a due branche).

Fig. 105.



Pianta capitozzata per il ringiovanimento. Notare lo sviluppo dei polloni.

Fig. 106.



Taglio alla base di una vecchia pianta di olivo per allevare un pollone che formerà il nuovo tronco.

Trasformazione degli olivastreti. La trasformazione degli olivastreti (macchie olivastrate) in oliveti, esige le operazioni seguenti: smacchiamento e diciocatura, ripulitura del terreno dai cespugli e dalle erbe infestanti, spietramento, sistemazione del terreno, determinazione della densità degli olivastri da sottoporre all'innesto (80-120 per ha), trapianto di olivastri dove la densità naturale sia deficiente, preparazione degli olivastri per l'innesto, innesto e cure conseguenti, protezione degli olivastri innestati dai danneggiamenti del bestiame, miglioramento del prato naturale esistente nell'oliveto, eventuali consociazioni. Esistono in Italia circa 10 milioni di olivastri, nelle macchie e nei boschi, suscettibili d'innesto, dei quali circa 5 milioni in Sardegna (3 milioni in provincia di Nuoro).

Raccolta. Deve essere possibilmente frazionata, giacchè la maturazione delle olive è graduale. Le olive che cadono precocemente (malate, infestate) si debbono molire a parte. Le drupe sono *industrialmente mature* quando presentano l'epicarpo o pellicola di color nero violaceo e il mesocarpo o polpa di color rosso vinoso più o meno intenso. La maturazione delle olive non è simultanea; varia da luogo a luogo e, negli stessi luoghi, non solo a seconda delle varietà, ma per piante della stessa varietà e perfino nella medesima pianta, con la diversa esposizione delle branche. Il momento più propizio per la

raccolta si fa coincidere con quello in cui la massima quantità delle olive si trova nelle suddette condizioni. Vi sono varietà che non divengono mai del tutto nere, ma restano a piena maturazione, di color rosso vinoso; mentre, sebbene assai più raramente, si presenta il caso di piante le cui drupe invaiano appena e parzialmente o assumono addirittura un color bianco-verdastro che mantengono fino alla caduta spontanea.

La raccolta si inizia di regola in autunno, più o meno presto a seconda delle diverse regioni oleifere e del vario andamento stagionale. Si comincia in ottobre nelle zone più calde, a novembre e perfino in dicembre nelle zone più fredde, e si prosegue più o meno a lungo, talora per mesi, durante tutto l'inverno e financo a primavera inoltrata. Sulla durata della raccolta influiscono: l'abbondanza o la scarsità del prodotto, l'andamento della stagione, che può favorire o ritardare il lavoro; il metodo di raccolta; la varia potenzialità degli oleifici; la disponibilità maggiore o minore di adatta mano d'opera, ecc.

BRUCATURA. È il sistema più razionale di raccolta delle olive. Consiste nello staccare con le mani le olive direttamente dalle piante e nel riporle in cestini o sacchetti speciali, dai quali vengono versate a mano a mano nei recipienti che dovranno servire per il trasporto all'oleificio. Questo sistema consente di procedere alla raccolta nel momento più propizio in relazione al desiderato grado di maturazione, col minore pregiudizio per le piante, e consente altresì di raccogliere le olive senza danneggiarle e perciò nelle condizioni meglio indicate per la preparazione di oli pregiati. Per eseguire la brucatura le raccoglitrice dispongono di adatte scale a pioli di varia lunghezza, nonchè di cestini o sacchetti. Ordinariamente si costituiscono squadre composte di dieci donne e un uomo, il quale ha l'ufficio di spostare le scale, di vuotare i cestini o i sacchetti, e di aiutare gli operai addetti al trasporto delle olive. In alcune zone (es. Barese, Sabina) la brucatura si effettua staccando a mano le olive e lasciandole poi cadere in terra su tende. Ciò presuppone la esistenza di favorevoli condizioni di giacitura degli oliveti. Allo scopo di facilitare l'operazione di brucatura, sono stati proposti ordigni speciali a forma di pettine (*pettine dalmata*, *brucatrice Cipolloni*, ecc.). Però nessuno di questi attrezzi, per quanto perfetto, eguaglia la mano dell'uomo.

Al sistema della brucatura vanno sempre abbinate la *raccattatura* o raccolta a terra, solo per le olive che cadono spontaneamente per cause varie (es. attacco di parassiti, intemperie, ecc.), la *scuotitura* e, ove ne sia il caso, l'*abbacchiatura* (è sempre preferibile servirsi, per questa bisogna, di un buon pettine inastato). Le olive cadute a terra vanno lavorate a parte.

SCUOTITURA. Laddove gli olivi assumono considerevole sviluppo, la brucatura, come metodo totalitario, riesce di difficile se non addirittura, di impossibile applicazione. E poichè la preparazione degli oli fini è intimamente legata all'adozione di sistemi razionali di raccolta, quando si presentano serie diffi-

coltà per l'integrale esecuzione della brucatura, occorre studiare l'applicazione di metodi misti di raccolta, che consentano di ottenere l'olive nelle migliori possibili condizioni, senza aggravii di spesa e col minor pregiudizio per le piante. Così si esegue la brucatura limitatamente alle parti facilmente accessibili delle chiome e la scuotitura per il resto. Per la scuotitura l'operaio (in questo caso bisogna ricorrere all'opera maschile) sale sulle piante, afferra i rami di media grossezza e li scuote con vigore per provocare il distacco delle olive che cadono su tende opportunamente stese al suolo. Per i rami più piccoli e fuori mano, si serve di ganci di ferro fissati all'estremità di solide pertiche e convenientemente ricoperti di stoffa, di cuoio o di gomma, per evitare lacerazioni della corteccia. Quando non sia possibile effettuare, nemmeno parzialmente, la brucatura (il che sarà eccezionalmente) il metodo della scuotitura dovrà essere preferito agli altri sistemi.

RACCATTATURA. Si attende che tutte le olive cadano spontaneamente a terra, il che avviene quando hanno raggiunto un grado di maturazione molto avanzato, ove non intervengano altre cause (venti, parassiti, ecc.) ad anticipare il distacco. Questa forma di raccolta obbliga a lasciare in terra le olive per giorni e giorni, al sole o alla pioggia e alla mercè degli animali di varie specie, e quando si va a raccogliere, ogni settimana od ogni 10-15 giorni, si trova che quelle cadute da più giorni sono riscaldate se il tempo è stato buono e se ha soffiato la tramontana; viceversa si ritrovano bagnate e ammuffite se ha piovuto o se comunque il tempo è stato umido. La raccattatura obbliga l'olivicoltore a preparare il terreno per ricevere il frutto: spianatura accurata per non perdere le olive nelle anfrattuosità del terreno e formazioni di arginelli per trattenere le drupe e per impedire che rotolino in basso. Se poi si vogliono evitare, per quanto è possibile, le ammaccature e l'imbrattamento con terra, bisogna aver cura di far crescere un tappeto erboso, da falciare nell'imminenza delle operazioni di raccolta. A primavera molto inoltrata, ci sono ancora piante più o meno cariche di frutto, con grave discapito per la produzione dell'anno successivo.

ABBACCHIATURA. Consiste nel provocare la caduta delle olive colpendo le chiome delle piante col *bacchio* e cioè con una robusta e lunga pertica. È questo un procedimento che si abbina per necessità con la raccattatura e che, al pari ed ancor più di questa, dovrebbe esser bandito. I danni che si arrecano alle piante col provocare la rottura di numerosissimi rametti fruttiferi e l'ammaccatura della corteccia dei giovani rami, sono assai gravi. L'abbacchiatura può essere tollerata come mezzo sussidiario della brucatura e della scuotitura. In questi casi si dovranno usare pertiche rigide ed i colpi dovranno essere pochi e ben aggiustati, senza inutile e dannosa violenza.

TRASPORTO DELLE OLIVE. Per il trasporto dagli oliveti ai magazzini occorre servirsi di recipienti a pareti rigide. Vanno perciò sempre impiegate le cassette (come quelle che servono per l'uva) per i trasporti sulle strade ordinarie o

ferrate, e le ceste, di vimini o di castagno per i trasporti sulle vie mulattiere. L'uso dei sacchi deve essere bandito ed analogamente il trasporto alla rinfusa in ferrovia o con gli autocarri. Aggiungiamo che la produzione di oli pregiati e lunghi trasporti delle olive sono termini antitetici, perchè, per quante attenzioni si possano usare, è ben difficile che l'oliva non subisca danni e deprezzamento in conseguenza del trasporto.

Dalle olive appena raccolte si ottengono sempre oli migliori. L'errore più comune che si commette è quello dell'ammassamento, talvolta per la manifesta insufficienza dei magazzini destinati alla *conservazione*, assai più spesso per la falsa credenza, che l'oliva non si possa lavorare, se prima non ha subito un certo riscaldamento. Questo spiega l'elevata percentuale di oli con difetto di riscaldato, che giunge al fermentato e al putrido, quando le olive subiscono un più prolungato ammassamento, in strati di maggiore spessore. A questi difetti si accompagna sempre un più elevato grado di acidità. È necessario perciò praticare una conservazione razionale delle olive, collocandole, preferibilmente sui graticci, in locali sani, asciutti, bene arieggiati e bene esposti, in strati di spessore non superiore ai 10-12 centimetri. In tali condizioni la massa delle olive non si riscalda e, se giunge all'oleificio non sciupata, può conservarsi per diversi giorni.

PRODUZIONE. Varia notevolmente da pianta a pianta (in relazione alla varietà, all'esposizione, allo stato di sanità, al terreno, ecc.); è fortemente influenzata dalle cure colturali. La stazione d'impianto è pure molto variabile e va dai 5 ai 12 anni (è accorciata dalla piantagione con il pane di terra). La stazione di incremento cade in genere fra il 35°-45° anno. Da questa età la pianta entra nella fase di maturità che può durare dai 60 ai 100 e più anni. Durante questa stazione, in condizioni buone (non ottime) di terreno, si possono considerare produzione media litri 1-1,5 di olio per pianta in chiudenda. L'olivo può superare i 200 anni. Nelle Puglie olivi annosi a grande sviluppo possono dare dai 12 ai 35 e più litri di olio in un anno con forti differenze da un anno all'altro. In Toscana (Monti Pisani) la produzione in olio di un ha ad oliveto (450 piante) varia in condizioni medie di produttività dai 600 ai 1000 litri.

Un hl di olive pesa in media kg 60-70. Un litro contiene, a seconda della varietà, da 350 a 400 olive. Il peso dei noccioli delle olive, contenute in un litro, varia da g 140 a 220. Le olive rendono in peso dal 14 al 27 % di olio. In alcune zone e in certe annate si è toccata una resa del 30 %.

Si contano in Italia dai 154 ai 160 milioni di olivi dei quali intorno a 4 milioni rappresentati da nuove piantagioni. L'olivo occupa ha 817.475 in coltura specializzata ed ha 1.391.057 in coltura promiscua. La produzione annua media di olio si aggira su q 2 milioni (disponibilità media per abitante kg 4,7), ciò che corrisponde a q 12-13 milioni di olive, a q 1,70 di olio per ha e a kg 1,300 di olio circa per pianta, con variazioni notevoli nelle diverse zone colturali. Il fabbisogno naz. di oli commestibili è di circa q 3.000.000 (kg 6,50

per ab.). Esistono in Italia circa 26.000 oleifici. Produzione media italiana nel quinquennio 1934-38: q 12.755.558 (massima nel 1937: q 17.009.410).

Avversità. 1. METEORICHE: siccità, umidità eccessiva, grandine, vento (specialmente marino), freddo eccessivo, caldo eccessivo, gas tossici, ferite.

2. BATTERI: rogna o tubercolosi, *Pseudomonas Savastanoi*.

3. PARASSITI VEGETALI: brusca parassitaria, *Stictis Panizzei*; vaiolo od occhio di pavone, *Cyclocontum oleagnum*; fumaggine, *Antennaria elaeophila*; carie o lupa, *Fomes fulvus var. oleae*, ecc.; marciume radicale, *Rosellinia necatrix* ed *Armillaria mellea*; maculature delle olive, *Gloesporium olivarum*; lebbra delle olive, *Cylindrosporium olivae*; licheni e muschi; vischio.

4. PARASSITI ANIMALI: mosca delle olive, *Dacus oleae*; tignola dell'olivo, *Prays oleaellus*; fleotribo o punteruolo, *Phloeotribus scarabaeoides*; ilesino, *Hylesinus oleiperda*; rinchite, *Rhynchites cribripennis*; fleotripide, *Phloeothrips oleae*; cotonello o bombacello, *Euphyllura olivina*; cocciniglia del Pollini *Pollinia Pollinii*; cocciniglia nera, *Saissetia oleae*; filippia, *Philippia oleae*; leucaspide, *Leucaspis Riccai*; moscerino suggiscorza, *Clinodiplosis oleisuga*.

Lavorazione delle olive da tavola. Si rendono commestibili le olive, sottoponendole a procedimenti varî (*concia*), che danno luogo a due tipi di prodotto: le olive verdi e le olive nere.

OLIVE VERDI. Il più rinomato centro di produzione è la prov. di Ascoli Piceno, ove si trovano le più importanti coltivazioni di olivi della apprezzatissima varietà *Tenera ascolana*. Secondo il metodo in uso in provincia di Ascoli le olive vengono raccolte rigorosamente a mano ai primi di ottobre, pulite e divise in modo da avere una 1^a, 2^a, 3^a qualità, corrispondente a tre diversi trattamenti con la liscivia od acqua forte. Questa si prepara con 4 parti di cenere ed 1 di calce o 6 di cenere e 1 di calce fine, spolverata di fresco, mescolate nell'acqua in modo che un uovo vi galleggi (10-12 parti di acqua). Si distinguono tre fasi nella lavorazione: a) *trattamento con l'acqua forte*. Dura dalle 6 alle 24 ore a seconda della qualità, varietà (tenera o dura), della temperatura, ecc. La calce agisce sui carbonati di potassio e di sodio delle ceneri e libera i rispettivi idrossidi ai quali spetta di eliminare i glucosidi contenuti nelle olive e che conferiscono a queste il sapore aspro ed amaro. b) 2^a fase. Gli acidi tannici, combinandosi con la potassa e la soda, formano sali solubili, che vengono eliminati con ripetuti lavaggi. c) 3^a fase. Trattamento con acqua salata al 10 %, da cambiare nei primi tempi ogni 10-12 giorni e successivamente ogni 20-30 giorni nelle vasche di conservazione.

OLIVE NERE. Col sistema di Ferrandina le olive, giunte a completa maturazione e scelte per grossezza, vengono disposte in strati di 3-4 cm su tele e lasciate ad appassire per diversi giorni in locali ventilati. Il momento buono per la successiva fase di lavorazione, consistente nella immersione per 2-4 minuti in acqua quasi bollente, è indicato dal sapore che deve aver perduto gran

parte dell'amaro iniziale e dal colore che da nero lucido passa all'opaco. La durata del trattamento in acqua aumenta con la grossezza dei frutti e diminuisce *proporzionalmente* alla maggior durata dell'appassimento. Le olive *scaldate* si fanno scolare in mastelli o cassoni appositi (spessore della massa: 50-60 cm, formata di strati di 5-6 cm) e nello stesso tempo si salano, impiegando per ogni strato dell'indicato spessore: 1 kg di sale fino per ogni 50 litri di olive fresche. Si aromatizza con finocchio selvatico. Dopo 4-10 giorni di *stagionatura* le olive vengono poste in forno su graticci cm 70 × 80 × 40. Si effettuano, alla distanza di una mezza giornata, due cotture, la prima dura 5-6 ore e si svolge a temperatura moderata, la seconda si svolge ad una maggiore temperatura e dura fino a completo essiccamento (dopo 10 e più ore).

Altri sistemi di lavorazione delle olive nere sono l'*appassimento al sole* ed il *bagno salato*.

Legislazione. V. Oleificio.

Pesco (*Prunus Persica* Lieb. et Zucc).

Caratteri botanici. *Rosacea* di provenienza asiatica (Persia e Cina), chiamata dai botanici anche *Amygdalus persica* L. e *Persica vulgaris* Mill. La pianta raggiunge al massimo m 8 di altezza ed ha rami glabri, verdi, rossastri. Foglie conduplicate con picciolo di cm 1-1,5, munito di ghiandole e con lamina lanceolata, acuminata, crenata o seghettata. I fiori sbocciano precedentemente alla comparsa delle foglie e sono quasi sessili, solitari o riuniti a due, con calice peloso e corolla di color rosa più o meno intenso, più raramente biancastro e di grandezza variabile (varietà a fiore grande e varietà a fiore piccolo). Il frutto è una drupa carnosa di dimensioni variabili, generalmente globosa, con epicarpo vellutato o glabro; la polpa è succosa, zuccherina o sub-acida, spesso aromatica. Il seme è contenuto in un nocciolo che in alcune varietà si distacca facilmente dalla polpa, in altre aderisce ad essa (rispettivamente spicagnole e duracine); in relazione al colore della polpa si hanno varietà a polpa bianca ed a polpa gialla; il nocciolo è ovale allungato e spesso termina con una punta spiniforme; il guscio è diverso di colore nelle singole varietà e presenta solcature irregolari. Il seme ha l'episperma bruno e l'interno bianco. Fiorisce all'inizio della primavera e matura i frutti dalla fine maggio all'ottobre a seconda delle varietà.

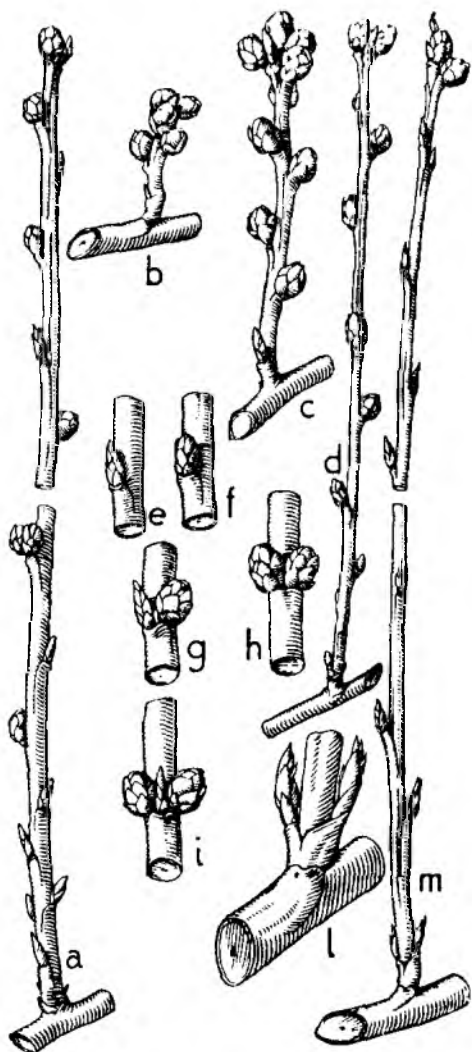
Varietà. È generalmente ammesso che le numerose varietà orticole di pesco siano riferibili alla specie *P. Persica* o *Persica vulgaris* Mill che comprende le pesche ad epicarpo vellutato. Le pesche con epicarpo glabro, dette appunto pesche lisce o pesche noci, che furono assegnate ad una specie diversa (*Persica laevis* D. C.), appartenerebbero ad una varietà del pesco vero di cui si considerano una mutazione da seme o da gemma. Per ordinare le varietà orticole sono state proposte varie classificazioni basate sui caratteri dei fiori,

delle glandole e del margine fogliare, del colore e delle caratteristiche della polpa, ecc. Il valore di tali raggruppamenti è relativo e quasi tutte le pomologie moderne non ne tengono conto. In relazione all'epoca di maturazione le varietà si distinguono in precoci, lugliatiche, agostane, tardive.

1. **PRECOCI:** la *Fior di maggio* (*Mayflower*) matura dalla 3^a decade di maggio alla 3^a decade di giugno con punte estreme che arrivano ai primi di luglio nelle zone settentrionali. Presenta scarse doti di produttività, pezzatura piccola; è poco serbevole ed è suscettibile alla cascola delle gemme. L'*Amsden* (molti sinonimi italiani) matura dalla metà di giugno alla metà di luglio. Buona commerciabilità, pur avendo il difetto della pezzatura piccola e della limitata serbevolezza.

2. **LUGLIATICHE:** la *Trionfo* non è da considerarsi varietà raccomandabile negli impianti industriali per i difetti di conformazione del frutto, le mediocri doti organolettiche, la scarsa resistenza alle malattie, ai trasporti, ecc. La *Waddel* è pianta rustica, vigorosa, di buona produttività. Il frutto è di sapore mediocre, di aspetto poco seducente (verdastro) e facilmente accusa i segni delle ammaccature. La *Carman* è pianta rustica, produttiva, con frutto a buccia ruvida, poco serbevole. È di limitato interesse. L'*Admiral Dewey* (*Trionfo liscio*) è a polpa gialla, di migliore pezzatura rispetto alle varietà a maturazione contempora-

Fig. 107.



PRODUZIONI FRUTTIFERE E LEGNOSE DEL PESCO:
 a) rametto con gemme miste a legno ed a frutto;
 b, c) « mazzetti di maggio » provvisti di gemme a frutto, di una gemma a legno apicale e, di solito, di un'altra gemma a legno basale; d) brindillo;
 e) gemma a legno; f) gemma a frutto; g) gemma a legno ed a frutto accoppiate; h) gemme a frutto accoppiate; i) una gemma a legno fra due a frutto; m) rametto anticipato sviluppatosi dall'occhio mediano di una gemma tripla (particol. in l).

nea. Frutto ben colorito, poco resistente ai trasporti. Non è varietà di molto interesse. La *S. Anna* è d'origine europea, a polpa bianca. Buone doti di appariscenza e di sapore dei frutti. La maggiore diffusione è subordinata alla scelta ed alla propagazione dei soggetti che abbiano dimostrato, nelle singole zone, sufficiente fecondità e costanza di produzione. La *Maddalena* (precoce) è molto apprezzata per i pregi intrinseci e commerciali del frutto, ma è incostante nella produzione e scarsamente feconda. La *Morellona* ha buone doti organolettiche ed è pregiata anche nei riguardi commerciali. La *Bella di Roma* ha pure buone caratteristiche organolettiche e commerciali: polpa succosa e di sapore delicato. La *Bonvicini* è poco produttiva ed è molto sensibile all'*Exoascus*. Ha frutti grandi, rossi. La *Bonfiglioli*, probabilmente originata dalla precedente o viceversa per mutazione gemmare, è molto produttiva, ha frutti verdastri, relativamente piccoli ed è resistente all'*Exoascus*. Altre varietà lugliatiche: (nel Veneto) *Vincitore*, *Carbonese*, *Meraviglia di Verona*, *Fogado precoce*, *I Primeso*, *II Primeso*, *Maddalena reale*, *Lugliatico*, *Rossettone*; (nel Piemonte) *Rachele*, *Noè*, *S. Rocco*; (nell'Emilia) *Bella di Cesena*; (in Toscana) *Rossina*, *Pestellina*; (in Campania) *Maggiola Carrafello*, *Maggiola rossa*, ecc.

3. AGOSTANE: la *Belle of George* è a polpa bianca. Scarsa produttività; presenta difetti di resistenza dei frutti. La *Early Elberta* non presenta possibilità di notevole diffusione. La *Elberta* è a polpa gialla, rustica, di facile adattamento, molto produttiva, di sufficiente resistenza e serbevolezza. È molto diffusa per le doti di fecondità che l'hanno fatta preferire ad altre varietà di maturazione contemporanea, di pregi organolettici più distinti, ma di produzione più scarsa. Non ha tuttavia brillanti prospettive. La *Hale* è considerata la regina delle pesche a polpa gialla. Ha larghe possibilità di diffusione per i suoi ottimi caratteri. La *Grosse mignonne*, ha scarsa diffusione. Altre varietà agostane: (in Liguria) *Montegrappa*, *Bella di Calvisio*, *Rossa di Finale*, *Capannone*, *Vittoria*, *Agostenga*, *Pignatin*; (nel Veneto) *Rossetto*, *Lavarone*, *Rosone della costa*, *Lorenzini*, *Bianchetto*, *Fogado*, *Moscatella*, *Ceseto*, *Palazzina*, ecc.; (nel Piemonte) *Giallo di Carema*, *Bollenghino*, *Giacolasso*, *Mercandin*, *Beic men bin*, *Vaschetto*, *S. Lorenzo*, *Re Umberto*, ecc.; (in Emilia-Romagna) *Agostana rossa*, *Buco incavato*, *Buscaroli*; (in Toscana) *Morellona di Pisa*, *Pesca del Pugli*, *Maddalena rossa*, *Moscatella di Rosano*, ecc.; (in Campania) *Schiavone*, *Schiavoncella*, *Pelosella*, *Riccia*, *Chianella*, *Cavallara*, *Giallone di Napoli*, *Morreale*, *Tunnella*, ecc.

4. TARDIVE: la *Krummel october* (fine sett.-primi ott.) ha buone caratteristiche, pregiata; la *Reale* di Piemonte (fine agosto-primi sett.) è spiccagnola, acidula, non molto sugosa. Non è suscettibile di sviluppo. La *Presidente* è pregiata per le doti organolettiche e per la resistenza al trasporto; la *Poppa di Venere* settembrina è molto pregiata, ma presenta incostanza e scarsità di produzione. Altre varietà tardive: (in Liguria) *Gambetta*, *Osso nero*; (nel Veneto) *Rossetto di Galzignano*; (nel Piemonte) *S. Michele*, *Principe*, *Marocchi*,

S. Martino; (nell'Emilia) *Tardiva di Massa, Piccinini, Garagnani*, (in Toscana) *Moriano settembrina, Toschina Ragionieri*, ecc.

Le varietà si distinguono anche in relazione all'origine: a) Americane (*Fior di maggio, Amsden, Uneeda*, ecc., fra le precoci; *Trionfo, Waddel, Carman, Early rose, Admiral Dewey, Alton, Goldmine*, ecc., fra le lugliatiche; *Early Elberta, Hale, Slaphey*, fra le agostane; *Krummel october* fra le settembrine e tardive). b) Europee ed indigene. Le varietà americane traggono principalmente origine dalla Cina settentrionale, mentre le vecchie razze locali, coltivate in Italia da tempi lontani, sono tutte di origine persiana (Gola). Si sta delineando un orientamento verso una migliore considerazione del patrimonio peschicolo nazionale, il quale manifesta caratteristiche di produttività e resistenza all'ambiente che meritano attenta considerazione, di fronte alla scarsa conoscenza delle varietà americane le quali, fra l'altro, presentano spesso difetti anche gravi di fecondità. È in corso, anche in Italia, un vasto lavoro genetico. Numerosi ibridi (Pirovano, Morettini) presentano caratteristiche interessanti, e sono attualmente in prova nelle colture; taluno va già diffondendosi anche in impianti a carattere industriale.

Tecnica colturale. Impianto. Il pesco è diffuso nella zona di pianura e di bassa collina di tutta Italia. Trova però una notevole intensificazione colturale particolarmente nel Veneto (Verona, Treviso, Padova e Venezia), nell'Emilia (Bologna, Ferrara, Forlì, Ravenna, Modena), nel Piemonte (Torino e Cuneo), in Liguria (Savona), in Toscana (Firenze, Pisa e Lucca) e in Campania (Napoli). La produzione italiana, che in media ammonta a q 2,6 milioni, ha i principali centri di produzione in tali regioni (v. *Statistiche agrarie*).

Predilige terreni di medio impasto con sottosuolo permeabile; può coltivarli anche in terreni sciolti laddove sia possibile fruire dell'irrigazione e può altresì coltivarli (con risultati non sempre buoni) in terre argillose. In pianura dove si può facilmente disporre di trattrici di grande potenza, viene compiuta un'aratura a grande profondità. Dove ciò non è possibile, si ara il terreno e si aprono successivamente fosse e buche. Lo scasso totale è raramente usato per la forte spesa ed è oggi limitato alle zone di collina nelle quali il lavoro spesso si accompagna alla sistemazione del terreno.

La profondità delle buche è di cm 70-90; il lato di m 1-1,5. La distanza tra le piante varia da zona a zona, a seconda della qualità del terreno, della varietà, del sistema di potatura e varia, nella forma a vaso, da un minimo di m 4,50 e m 6. Sono da preferirsi le distanze maggiori, lasciando gli interfilari un po' più larghi per facilitare la lavorazione meccanica del terreno. Nelle forme obbligate a spalliera, la distanza nella fila varia da m 2,50 a m 3,50 e fra le file da 4 a 7 m.

Moltiplicazione. Alcune varietà si riproducono abbastanza fedelmente per seme, ma generalmente in tal modo si producono solo soggetti da innestare.

Oltre che il franco gli altri porta-innesti impiegati sono l'albicocco, il mandorlo ed il susino. Il franco è il soggetto più generalmente impiegato in terreni normali, calcarei o silicei, di medio impasto o piuttosto sciolti, profondi e freschi per piante di normale sviluppo da allevarsi in tutte le forme. L'albicocco è da noi poco usato ed è adatto per terreni magri, siccitosi e per forme ridotte. Il mandorlo è adatto per terreni calcarei, profondi, asciutti e per le grandi forme. Il susino per terreni un po' umidi, sani però nella parte superiore, piuttosto pesanti, compatti, un po' freddi, meno adatti per il franco; su tale piede il pesco prende generalmente sviluppo più limitato. I susini più impiegati sono il *S. Giuliano* ed il *Mirabolano*. In qualche caso buoni risultati ha dato il *P. Davidiana* ed è stato anche preconizzato l'impiego del *P. Besseyi*.

La questione del soggetto il quale può avere una sensibile influenza sulla durata della piantagione, sulla resistenza alle malattie e sulla quantità e qualità del prodotto, è per talune zone dell'Alta Italia di grande importanza e può risolversi soltanto sperimentalmente.

L'impianto viene più spesso eseguito in fine autunno o in febbraio-marzo, a seconda dell'ambiente, con piante innestate. Raccomandabile è l'innesto compiuto su piante nate da seme sul posto o, meglio ancora, sul selvatico trapiantato nell'autunno precedente.

Il pesco si innesta a gemma nell'agosto ed a corona in primavera (aprile). Il primo innesto viene usato generalmente su piante di un anno; il secondo su piante da 2 anni in su.

Consociazioni. Nei primi anni di vita il pesco viene spesso consociato con piante erbacee (frumento, segale, orzo, fagiolo e pisello nano, fava, patata, fragola, ecc.). Questa consociazione risulta economica e razionale se si lascia alle piante un sufficiente spazio; si sospende allorquando i peschi hanno raggiunto un notevole sviluppo e sono in produzione. Non è invece razionale la consociazione permanente col prato stabile, col medicaio o con piante erbacee di notevole sviluppo (mais, pomodoro, ecc.) o di esigenze idriche non indifferenti, anche per il lungo periodo di permanenza nel terreno (bietola da zucchero). Consociazioni tra pesco ed altre piante arboree sono meno frequenti; vi sono razionali esempi di consociazioni con peri e meli, sfruttando la diversa longevità delle piante.

Allevamento e potatura. Il pesco viene allevato con differenti sistemi che possono raggrupparsi nei seguenti:

a) a spalliera; b) a vaso con piegatura dei rami; c) a vaso con branche biforcate; d) a vaso senza branche biforcate.

Il sistema a spalliera è limitato ai giardini; in coltivazioni industriali si usa nella zona di Santena (Torino), nella quale le piante si giovano della vicinanza di muri per resistere ai freddi invernali. Le piante si allevano a vantaggio fermando le branche alle intelaiature addossate ai muri e formate

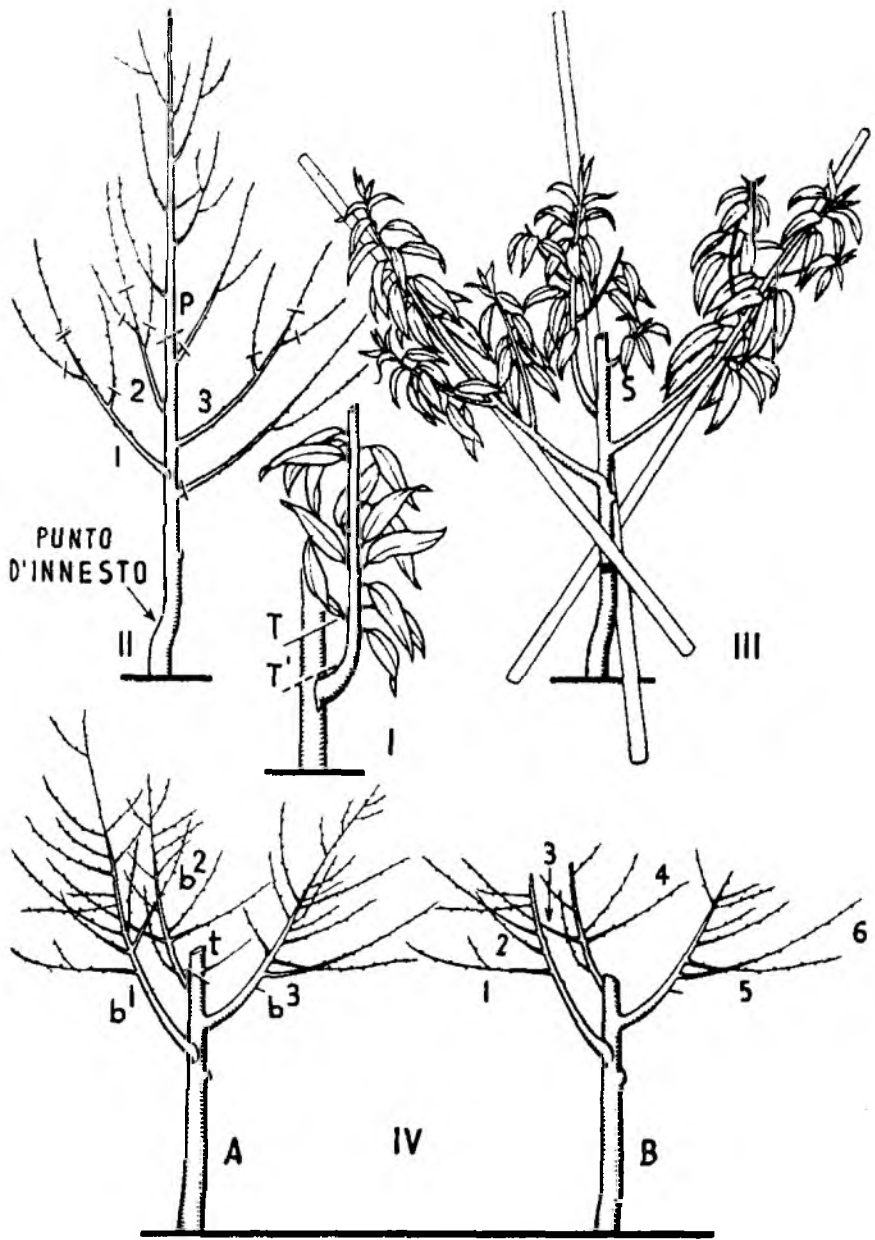


Fig. 108. ALLEVAMENTO A VASO DEL PESCO: I - T taglio del selvatico; id. T' da effettuarsi in autunno; II - Astone (a dimora stabile) nell'autunno dell'anno successivo all'innesto; 1, 2, 3, rami per la formazione delle branche principali. P punto di accorciamento, III - Id in vegetazione; s, sperone lasciato sul fusto per ritardare il taglio rasente la branca più alta. IV - Lo stesso alla fine del primo anno: A) prima della potatura: b¹, b², b³ branche formate; t, taglio dello sperone; B) dopo la potatura: 1, 2, 3, 4, 5, 6, palco principale delle branche secondarie.

da stegole di legno fissate ai fili di ferro tesi orizzontalmente. Il sistema non può avere che un limitato sviluppo per la forte spesa rappresentata dalla protezione indicata e dalle cure colturali che richiede.

Il sistema a vaso, con la piegatura dei rami, ha diverse applicazioni che prendono il nome dei loro ideatori o propugnatori. Così si ha un sistema Garagnani, un sistema Re, ecc., e consistono principalmente nella curvatura di forti succhioni che si lasciano crescere nell'interno del vaso. Il sistema a vaso con branche biforcate (v. fig. 109) si ha quando le due o tre branche con cui si è iniziata l'impalcatura, vengono successivamente biforcate e diversifica da quello a branche non biforcate perchè in questo i rami principali della impalcatura (3-4-5 o più) sono prolungati senza biforcazioni, curando però l'allevamento di rami secondari.

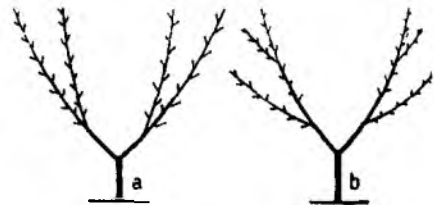
Col primo si ha l'inconveniente che, per la mancanza o deficienza di rami secondari, la vegetazione si porta ben presto sui rami più alti, per cui è necessario intervenire con tagli frequenti durante l'estate o procedere a potature forti nell'inverno se non si vuole che le impalcature vicine al tronco si sguarniscano del tutto di brindilli e di rami misti. Con il sistema a vaso a branche non biforcate, qualora il numero di queste sia elevato (e il difetto è frequente in molte località) si ha un limitato sviluppo di brindilli e rami misti sulle branche principali che tendono pure a portare la vegetazione in alto. Qualora invece si tengano tre o quattro rami principali, sarà possibile allevare in buon numero rami secondari che assicureranno la produzione in corrispondenza della parte inferiore del vaso per un lungo periodo.

Il vigore dei rami principali, in questo sistema, può essere limitato potando il prolungamento su rami misti o brindilli diretti verso l'esterno e che formino un certo angolo rispetto al ramo principale. Curare che i rami secondari abbiano uno sviluppo moderato, e potare gli stessi più corti, se inseriti verso l'estremità, e più lunghi se vicini alla inserzione del ramo su quello principale; con queste direttive sarà possibile mantenere il pesco in piena produzione per un lungo periodo.

È sempre preferibile la forma a vaso con il fusto basso; si pota perciò l'astone di un anno a circa cm 50 di altezza (curando che vi siano al di sotto tre o quattro gemme vicine al punto ove si taglia) e si allevano le cacciate che si avranno, curando (possibilmente durante l'estate con opportune forzature) che esse siano equidistanti e sufficientemente divaricate verso l'esterno.

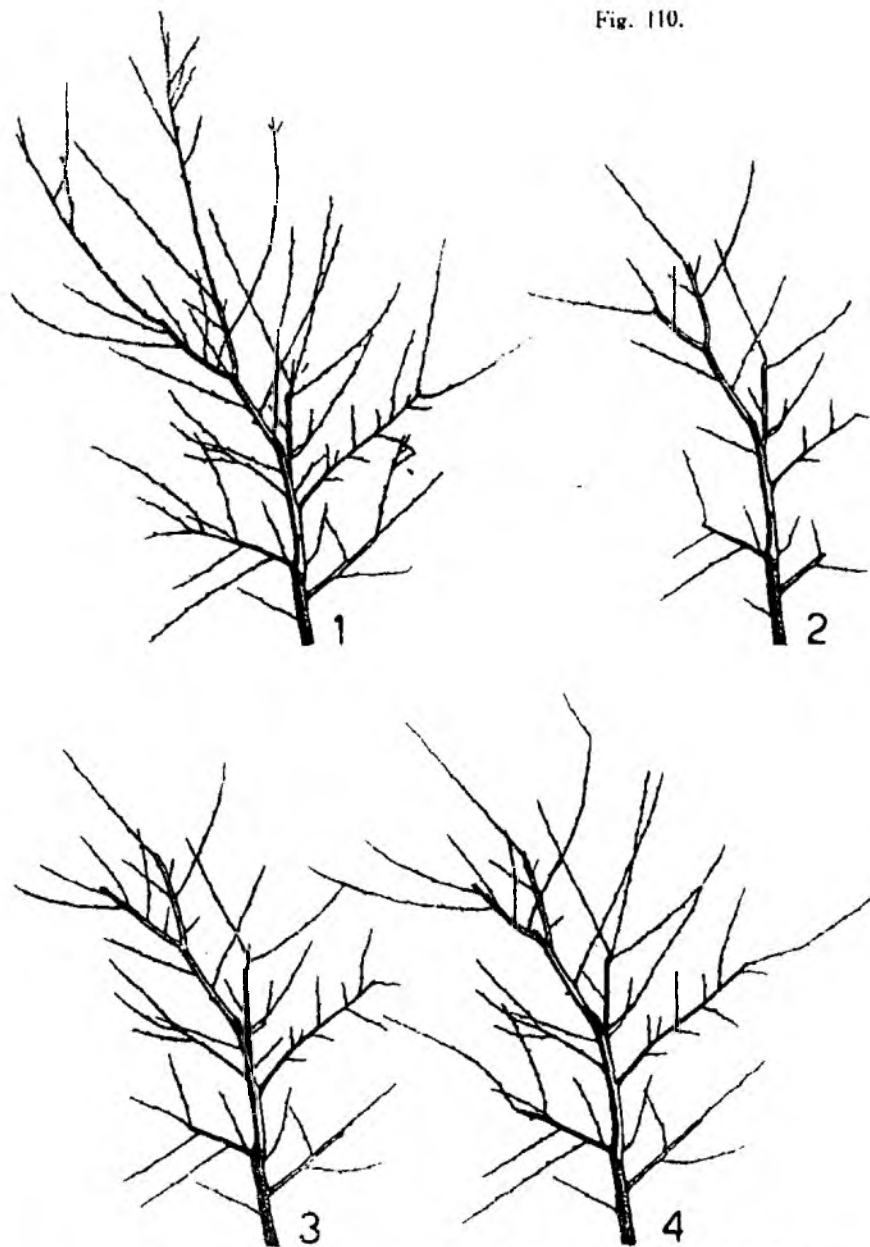
La potatura di produzione deve togliere il legno secco o deperito, eliminare i succhioni ed i rami fitti o mal disposti, proporzionare il numero dei rami a frutto e la lunghezza dei rami misti alle caratteristiche della varietà ed al vi-

Fig. 109.



ALLEVAMENTO DEL PESCO A VASO: a) a branche biforcate; b) a branche non biforcate (figura schematica)

Fig. 110.



POTATURA DI PRODUZIONE DEL PESCO, in relazione alle esigenze delle varietà: 1. ramo non potato; 2. lo stesso potato corto; 3. lo stesso potato meno corto; 4. lo stesso potato lungo (v. pag. 444).

gore degli individui. Questa potatura varia necessariamente a seconda di questi fattori, dell'ambiente e delle caratteristiche stagionali che possono aver favorito o meno l'allegagione dei fiori.

La varietà ha molta influenza sulla potatura di produzione; vi sono varietà che allegano generalmente su tutti i rami e per tutta la lunghezza di questi (*Mayflower, Amsden, Trionfo, Uneeda, Bella di Roma precoce, Carman, Waddel, Admiral Dewey, Hale, ecc.*) che possono essere potate più corte, lasciando di preferenza rami misti che meglio dei brindilli possono produrre frutta di buon volume; altre varietà che, pur producendo in tutta la lunghezza del ramo, danno il prodotto con più sicurezza sui rami di medio o scarso vigore (*Early Elberta, Elberta, Krummel october, ecc.*) per cui è preferibile tagliare corto i rami misti vigorosi affinché diano nell'anno successivo un buon numero di brindilli e si concentri sugli altri la linfa; altre varietà infine producono generalmente solo all'estremità dei brindilli e dei rami misti non troppo forti (*S. Anna, Buco incavato, Tardivo di Massa, ecc.*) per cui è bene non raccorciare questi rami, potando invece quelli vigorosi per assicurare l'emissione di buon numero di brindilli nell'anno seguente.

Il diradamento dei frutti è in dipendenza della varietà e dell'allegagione; per lo più il diradamento viene fatto sulle varietà che portano frutticini in tutta la lunghezza del ramo, per ottenere frutta di buona pezzatura e per impedire che l'eccessiva quantità di frutti esaurisca il ramo ed impedisca la cacciata di nuovi brindilli. Le operazioni di potatura verde (cimatura e scacchiatura) sono pure diverse a seconda della varietà; debbono essere compiute gradualmente e sulle sole piante adulte molto vigorose.

Irrigazioni, concimazioni e trattamenti. Quando il pesco è in produzione ed il terreno sottostante è libero da altre colture, oltre alle irrigazioni necessarie od opportune in molte zone, si dovrà curare di tenere il terreno perfettamente aerato e libero da erbe infestanti, con aratura o vangatura nel periodo invernale e con frequenti passaggi di zappa, coltivatori, erpici, ecc., nel periodo primaverile-estivo.

La concimazione varia molto con i differenti ambienti, con l'età e lo sviluppo delle piante, con la fertilità naturale del terreno, ecc. Oltre ad una concimazione d'impianto composta principalmente di concimi organici (terricciati, letame, cornunghia, ecc.) a volte integrata da concimi chimici, viene compiuta nei pescheti, condotti più razionalmente, una periodica od annuale concimazione nel periodo produttivo. È questa pure organica-minerale o, più spesso, solo limitata a concimi chimici. Le quantità oscillano, per le condizioni su accennate (per pianta): perfosfato kg 0,5-2; solfato ammonico o calcocianamide kg 0,5-1,5; solfato potassico (usato raramente) kg 0,3 a l.

Utilissimi si sono dimostrati, specie per aumentare l'allegagione dei fiori, uno o due spargimenti di nitrato di calcio (kg 0,2-1 per pianta) prima o durante la fioritura. In terreni poveri di calcare si è dimostrata necessaria una somministrazione di calcio prima dell'impianto.

I trattamenti anticrittogamici ed insetticidi da effettuarsi nel periodo di riposo invernale ed in quello vegetativo, e le cure fitosanitarie fanno parte integrante delle pratiche colturali indispensabili per l'efficienza degli impianti e quindi debbono essere praticati nei diversi periodi con le modalità indicate per i diversi ambienti e per i vari parassiti.

Raccolta. Il pesco entra in produzione dal 3° al 5° anno dall'innesto secondo le varietà. La produzione è molto variabile in relazione all'andamento meteorologico, specialmente primaverile, alla varietà, alla potatura, ecc. Una pianta adulta, in buona vegetazione, può dare in media kg 25-30 di frutti; si considera abbondante una produzione per pianta di kg 35-40; punte massime kg 70-80. Contenuto medio di una pesca %: acqua 82, sostanza azotata 0,7, cellulosa e nocciolo 6, ceneri 0,6, zucchero 10,7.

Le pesche devono essere raccolte alcuni giorni prima della maturazione, quando si staccano facilmente dal ramo, pur presentando una qualche resistenza. L'operazione di raccolta, da effettuarsi nelle ore meno calde del giorno, con tempo asciutto deve essere graduale e va eseguita con delicatezza, afferrando lievemente il frutto a piena mano e staccandolo con leggero movimento di torsione. (V. pag. 163). In magazzino la frutta deve essere mantenuta in ambiente fresco, ventilato, sottoposta subito a cernita e quindi alla lavorazione (calibratura, spazzolatura ed impacco).

Per il prodotto da spedire, è pratica raccomandabile la prerrefrigerazione; questa e la refrigerazione consentono una razionale distribuzione.

Avversità. 1. BATTERI: tumori radicali, *Pseudomonas tumefaciens*.

2. PARASSITI VEGETALI: bolla od accartocciamento delle foglie, *Exoascus deformans*; mal della gomma, *Clasterosporium carpophilum*; marciume grigio delle frutta, *Sclerotinia cinerea*; mal bianco, *Sphaerotheca pannosa*; mal del piombo da *Stereum purpureum*; ruggine, *Puccinia pruni-spinosae*; perforazione delle foglie, *Cercospora circumscissa*; gommosi, *Sclerotinie* e *Corineum Beijerinckii*.

3. PARASSITI ANIMALI: cocciniglie, *Diaspis pentagona* e *Diaspis leperii*; tignola orientale del pesco, *Cydia molesta*; mosca delle frutta, *Ceratatis capitata*; vari afidi, *Aphis persicae niger*; *Hyalopterus pruni*, *Myzus persicae*, *Anuraphis persicae*, tignola dei germogli, *Anarsia lineatella*.

4. PER CONDIZIONI SFAVOREVOLI DI TERRENO: clorosi.

Essiccamento delle pesche ed altre lavorazioni. Per l'essiccamento sono preferibili varietà spiccagnole, a polpa gialla e ad elevato contenuto in sostanze solide, del tipo *Hale* ed *Elberta*. Il frutto deve essere sodo, completamente ed uniformemente colorito, esente da marciume. Le pesche vengono graduate, dimezzate, tagliandole lungo la sutura e denocciolate; generalmente la buccia viene lasciata. Il frutto è posto sui telai con la cavità del nocciolo in alto in modo che il succo possa in essa raccogliersi e quindi viene solforato

per una durata di 20-30 minuti, sino a quando la polpa diventa ambrata, translucida e nella cavità lasciata dal nocciolo, comincia a raccogliersi il succo. Quindi si effettua l'essiccamento che può essere fatto al sole od in evaporatore. Al sole ha durata di 5-10 giorni; si deve curare la protezione dall'umidità notturna e capovolgere la frutta a metà essiccamento. In evaporatore la temperatura si aggira sui 62°-68° C. e l'essiccazione dura 15-24 ore. La resa oscilla dal 14 al 19 % del frutto fresco.

Per la preparazione delle polpe si utilizzano frutti di giusto grado di maturazione, sani. Le pesche sono spaccate, denocciolate e collocate in fusti di legno duro, paraffinati internamente. Mano mano che in questi si pone la frutta, si versa una soluzione di anidride solforosa al 6 % nella dose di kg 3 per q di frutta, ed acqua pure in dose di kg 3 per q di frutta. L'intera massa, in tal modo trattata, deve risultare uniformemente imbevuta del liquido conservativo. I recipienti si chiudono.

Mandorlo (*Amygdalus communis*, L.).

Caratteri botanici. *Rosacea* della tribù *Amygdalee*. Può raggiungere m 9 di altezza e vivere fin oltre un secolo. Ha radice fittonante, che ramifica facilmente; nelle zone semiaride, anche quando il terreno è profondo, si sviluppa piuttosto superficialmente, esplorando un'area 3-4 volte superiore a quella corrispondente alla proiezione della chioma. Portamento vario; dalla forma aperta a rami quasi pendenti, a quella conica, a rami assurgenti. I rametti di un anno possono essere provvisti di gemme a legno (succhioni e rami a legno normali) o di gemme fiorifere (brindilli e rami a mazzetto) o di entrambe (rami misti). Normalmente anche i rami a legno ed i succhioni delle piante adulte hanno qualche bottone florale. Foglie caduche, semplici, alterne, lanceolate, seghettate, penninervie, con picciolo munito di una o più ghiandole. Infiorescenza semplice, a fiori ermafroditi; calice gamosepalo; corolla bianca o rosea, talvolta a sei petali; stami da 20 a 40, sempre in multiplo di 5; ovario a due sacchi embrionali con uno o due ovuli; stilo semplice, di lunghezza e forma variabili anche nei fiori della stessa pianta. Non è raro riscontrare fiori con tre e perfino quattro stili corrispondenti ad altrettanti ovari. Frutto (*drupa*) ovoidale od allungato, con esocarpo (*mallo*) carnoso, verde, spesso sfumato di rosa o di porpora, peloso o glabro; endocarpo (*guscio*) legnoso, di varia consistenza. La mandorla è ricoperta da episperma liscio o rugoso di color ocra. I fiori, e quindi i frutti, si riscontrano sempre sul legno formatosi nell'annata precedente; le produzioni fruttifere però possono svilupparsi anche sul legno di 7-8 anni. La vegetazione annuale si inizia con la fioritura, che si svolge dalla fine di dicembre ai primi di aprile, quando la temperatura media ha superato gli 8°. Dalla comparsa dei primi fiori alla schiusura di tutte le gemme fiorifere, trascorrono da 12 a 30 giorni. Le foglie generalmente spuntano dopo la fecondazione del fiore, ma in qualche varietà la schiusura delle gemme a legno e di quelle fiorifere procede di pari passo.

Pianta tipicamente mediterranea, il mandorlo trova condizioni favorevoli di sviluppo e di fruttificazione nei paesi temperati o caldi, non soggetti a brinate tardive ed a nebbie persistenti. I paesi di maggiore coltivazione sono l'Italia e la Spagna. In Italia hanno prevalente importanza la Sicilia e le Puglie. Nelle località ben riparate dai venti freddi e dove non si verificano repentini sbalzi di temperatura, può spingersi oltre i m 500 sul livello del mare (Aquila); ordinariamente, però, al di sopra di m 250 la produzione diventa aleatoria. Rifugge nettamente dai terreni umidi, tenaci o comunque soggetti a ristagno di umidità; preferisce i terreni di medio impasto, profondi ed asciutti, ma vegeta bene anche in quelli calcarei o leggermente argillosi, purchè a sottosuolo permeabile, nonchè in quelli piuttosto superficiali, pietrosi, poggianti su roccia calcarea fratturata.

Varietà. Per la naturale tendenza al polimorfismo e per il frequente allevamento di piante da seme non innestate, il numero delle varietà coltivate ascende a parecchie centinaia. Ciò ostacola la fissazione di tipi commerciali del prodotto ed è causa di deprezzamento, donde la necessità di identificare le varietà esistenti, per accertarne il valore agricolo e commerciale e per poi procedere a un rigoroso lavoro di selezione.

Le varietà coltivate sono in grandissima maggioranza a frutto dolce, avendo importanza del tutto secondaria la coltivazione del mandorlo a frutto amaro; prevalgono i tipi dolci a guscio duro, perchè più rustici e maggiormente produttivi. In relazione alla resistenza allo schiacciamento dell'endocarpo, le mandorle si distinguono in *dure*, *semidure* e *premici*.

Fra le varietà pugliesi, le più apprezzate sono: *Fragiulio* (frutti ad un seme 92 %; resa in seme 28 %); *Santoro* (frutti ad un seme 97 %; resa in seme 34 %); *Rachele* (frutti ad un seme 75 %; resa in seme 26 %); *Catuccia* (frutti in gran parte a seme doppio; buona resa 33 %); *Montrone* (frutti ad un seme 85 %; resa in seme 24 %); *Amara comune*, molto rustica.

Fra le mandorle siciliane sono da menzionare: *Pizzuta*, detta in commercio Avola scelta (frutti di buona resa ed a seme unico); *Romana grossa* (discreta percentuale di frutti ad un seme e buona resa); *Fasciuneddu*, *Pollara*, *Rinaldi Aragonese*, *Etna*, *Serradifalco*, *Latore di Canicatti*, ecc.

Nella propagazione delle varietà occorre tener presente la rispondenza alle condizioni ambientali, per avere mandorleti di elevata produttività, resistenti alle malattie ed alle avversità climatiche; nonchè le caratteristiche pregevoli del frutto, nei confronti delle esigenze o delle preferenze commerciali. Sotto quest'ultimo aspetto, la richiesta è nettamente orientata verso tipi a mandorla (seme) unica, piuttosto grande, schiacciata ed allungata, con episperma liscio, di colore ocre chiaro. I semi doppi, pur essendo indizio di buona resa, costituiscono un difetto, perchè il prodotto, nelle qualità più correnti è destinato ad usi che non richiedono l'utilizzazione della mandorla intera. Si deve evitare la coltivazione promiscua delle varietà dolci con

quelle amare, sia perchè non si influenzino reciprocamente nel periodo della fecondazione, con peggioramento qualitativo delle une e delle altre, sia perchè in pratica al raccolto, avviene il mescolamento dei frutti amari nella massa dei dolci, con sensibile deprezzamento commerciale.

Tecnica colturale. Moltiplicazione. Il mandorlo viene propagato sempre per seme, servendosi sia di mandorle amare che di quelle dolci; conviene, però dare la preferenza alle prime, perchè se ne ottengono soggetti più vigorosi e resistenti. In entrambi i casi, bisogna scegliere le mandorle a seme unico, di produzione dell'annata, perfettamente mature, ben conformate e provenienti da alberi in periodo di piena produzione. La semina può farsi in semenzaio, oppure a dimora; questo ultimo sistema è consigliabile soltanto nel caso che si debba porre il mandorlo in terreni già investiti ad altre piante legnose. Generalmente si pratica l'innesto sulle piantine ottenute dal seme, (o su piante adulte che si vogliono trasformare in varietà migliori e più produttive) in vivaio, dopo il 2° anno di allevamento. I migliori nesti si ottengono dai getti a legno, che si sviluppano all'incurvatura dei rami fruttiferi di 4-5 anni, nel terzo mediano della chioma (*sopracavalli*). Le forme di innesto usate sono a gemma (*vegetante e dormiente*), a corona ed a spacco.

Implanto. Le distanze variano con la natura del terreno e, nel caso di coltura promiscua, con le esigenze delle piante da consociare. Tenendo presente che il diametro della chioma, da un minimo di m 4 può arrivare ad un massimo di m 6-7, nei terreni poco fertili si potrà adottare un sesto più ristretto, rispetto ai molto fertili. L'intervallo minimo per i mandorleti specializzati o consociati all'olivo, deve essere tale da lasciare a disposizione di ogni albero almeno m² 50-60 di terreno. È preferibile adottare la disposizione in quadro, con intervallo minimo di m 7-8, per i mandorleti specializzati; quella a quinconce, con intervallo minimo di m 8, se consociati all'olivo; di m 10 se alla vite o ad altre piante legnose; quella a rettangoli (intervallo minimo m 8 × 12), per i mandorleti consociati alle colture erbacee. Gli alberetti non innestati si trapiantano a tre o quattro anni di età, eccezionalmente a due anni, se bene sviluppati.

Potatura. Il mandorlo viene di solito allevato a pieno vento, impalcando a circa m 1,50 da terra, e si ha cura di dare alla chioma una forma tondeggianti od a vaso. Il mezzo vento a vaso è poco diffuso, mentre questa forma meriterebbe una maggiore applicazione nella coltura specializzata, particolarmente nelle zone non molto fertili e dove spirano con frequenza venti impetuosi. La potatura viene eseguita ad intervalli più o meno lunghi e con criteri differenti nelle diverse zone. Spesso si praticano grossi tagli; si porta troppo in alto la vegetazione; si lasciano crescere disordinatamente i rami. Prescindendo dai casi, tutt'altro che rari, in cui il potatore interviene soltanto allorchè la chioma è molto infoltita e carica di legno morto, si deve rilevare che nelle zone in cui la potatura è praticata con criteri meno empirici, pre-

vale il concetto che il *mandorlo produca biennialmente* e pertanto si pota ogni due anni. Sta di fatto, invece, che potando con moderazione tutti gli anni, si può ottenere una produzione annua abbastanza costante, senza che la pianta resti estenuata, come generalmente si crede.

Criteri di massima da adottare: eliminare i succhioni, conservandone eventualmente qualcuno nato in buon punto, allo scopo di sostituire rami mancanti; diradare i rami a legno quando siano in numero eccessivo, raccorciando di un terzo o di un quarto circa quelli troppo lunghi che si vogliono conservare; raccorciare i rami misti che nell'anno precedente diedero qualche frutto, in modo da avvantaggiare i rametti basilari, sui quali tendono a formarsi i rami a mazzetto; diradare questi ultimi rametti fruttiferi, quando siano troppo numerosi, per evitare un precoce esaurimento della pianta; eliminare, infine, tutte quelle altre parti vegetative inutili, nate sul vecchio o fuori posto od esaurite, nonchè il seccume ed il legno cariato. Si ritiene più conveniente potare nel Mezzogiorno, dopo la raccolta nel mese di settembre, perchè un vantaggio, sia pure lieve, vi è nella chiusura dei tagli e perchè è quella un'epoca in cui si ha maggiore disponibilità di mano d'opera.

Lavori al terreno. Nei mandorleti specializzati ed in quelli consociati all'olivo si praticano, di solito, tre arature l'anno, a partire dall'autunno, completate con la zappatura intorno al pedale. Nei terreni o nelle annate in cui è abbondante lo sviluppo di erbe spontanee, riesce utile una quarta lavorazione all'inizio dell'estate.

Nel Mezzogiorno, dove i terreni normalmente difettano di *humus*, si deve alternare la concimazione mista di letame o di sovescio di leguminose concimate chimicamente. Adoperando lo stallatico, conviene darne per ogni pianta di media grandezza: kg 70, aggiungendovi kg 1,5 di perfosfato. Anche la sansa esausta si può utilizzare, impiegandone circa kg 30 per pianta, oltre a kg 2 di perfosfato. Concimazione con soli concimi minerali, da adottare nei casi in cui non si disponga di concimi organici (per piante di medio sviluppo): perfosfato kg 3-4 a pianta; solfato ammonico kg 1,5 (oppure calcio-cianamide kg 2), solfato potassico kg 1. Il sale potassico può essere utilmente sostituito da cenere di mallo dello stesso mandorlo, in proporzione di kg 1,5, oppure cenere di sansa kg 5 per pianta. Per mandorleti deperiti, è opportuno elevare la dose del concime azotato, mentre nei casi di mandorleti molto rigogliosi, occorre aumentare i fertilizzanti fosfatici e potassici.

Raccolta. La produzione può variare da 1 a 5 da un anno all'altro. Una buona pianta fra i 20-50 anni può dare anche kg 40-50 di mandorle in guscio. La fruttificazione inizia al 6-8° anno; può dare 10-20 kg per pianta dal 10° al 20° anno e decresce a 50-60 anni. La vitalità del mandorlo raggiunge gli 80-85 anni. Si considera una produzione media q 3-4 di mandorle sgusciate per ha, nel quale siano comprese intorno a 100 piante in buona vegetazione. Tale produzione corrisponde a q 13-18 di mandorle in guscio. Nella coltura

consociata, la quale ha una notevole influenza negativa sulla produzione del mandorlo, questa frequentemente oscilla dai 5 agli 8 q di mandorle in guscio per ha di 100 piante. La resa in seme varia dal 24 al 30 %. 1 hl di mandorle in guscio pesa kg 52-55.

La raccolta si pratica quando il mallo è aperto ed in parte disseccato, abbacchiando i frutti con pertiche. Le mandorle a guscio tenero devono raccogliersi a mano. A parità di condizioni ambientali, la maturazione è più precoce negli alberi vecchi, nei deboli e nei carichi di frutto.

Liberate dal mallo, le mandorle in guscio vengono asciugate al sole per due o tre giorni e rimescolate di frequente per poi immagazzinarle in locali asciutti e ventilati, disponendole in mucchi alti cm 50-70. Muovere spesso la massa e ventilare il locale. Le mandorle raccolte col mallo, perdono dal 12 al 15 % con la soleggiatura, mentre quelle smallate perdono dal 3 al 5,5 %. Dopo sgusciate è da considerare un'ulteriore perdita del 2-3 % in peso per sfrido e successivo essiccamento.

I frutti a seme dolce sono consumati allo stato fresco, sia quando l'endocarpo è ancora tenero, sia quando i semi hanno già preso consistenza e si liberano facilmente dall'episperma. Le mandorle mature a guscio tenero, ben disseccate o tostate, vengono consumate come frutta secca. I semi di quelle a guscio duro trovano largo impiego nella preparazione dei confetti, dei torroni, croccanti, sciroppi, del panforte, marzapane, ecc.; si consumano anche salate ed in notevoli quantità vengono adoperate per l'estrazione dell'olio, largamente usato in farmacia. Le mandorle amare si utilizzano per la fabbricazione di profumi, di medicinali ed in piccola proporzione si mescolano nei dolciumi. Esse contengono in elevata proporzione (2,5-3,5%) un glucoside: l'*amygdalina*, che nella scissione dà luogo alla formazione di acido prussico, da cui deriva lo specifico odore detto « di mandorla amara ». Questa essenza, per gli usi industriali, viene preparata dal pannello residuo dall'estrazione dell'olio. Il contenuto in olio delle mandorle va da un minimo del 22 % ad un massimo di oltre il 60 %, rapportato al peso delle mandorle fresche.

Il mallo è spesso raccolto per dar luogo ad una piccola industria della fabbricazione della cenere, mercè lenta combustione. Il residuo minerale così ottenuto è adoperato per la fabbricazione dei saponi molli, grazie al suo elevato contenuto in ossido di potassio: circa il 40 %. È per questo anche un ottimo fertilizzante. 1 hl di mandorle dà kg 2 di cenere (in Sicilia: *scelba*). I gusci sono utilizzati come combustibile e per la carbonella.

Produzione media annua italiana nel quinquennio 1934-38: q 1.892.640 di mandorle in guscio (1938: q 2.868.320).

Avversità. 1. METEORICHE: brinate, alte temperature che possono determinare la *clorosi meteorologica* (Savastano), venti impetuosi.

2. PARASSITI VEGETALI: marciume radicale, *Rosellinia necatrix*; lebbra, *Exoascus deformans*; antracnosi, *Fusicoccum Amygdali*; macchie rosse delle fo-

glie, *Polystigma ochraceum*; ruggine, *Tranzschelia pruni-spinosa*; secchereccio delle foglie, *Pestalozzia Guepinii*; marciume bianco del legno, *Polyporus ignarius*; cancrena gialla, *Polyporus sulphureus*; antracnosi, *Gloesporium amygdalinum*; ticchiolatura, *Fusicladium Amygdali*; gommosi.

3. PARASSITI ANIMALI: scolito, *Scolytus Amygdali*; punteruolo, *Strophosomus Coryli*, tagliabottoni, *Rhynchites coeruleus*; maggiolino, *Melolontha Melolontha*; apate seidentato, *Sinoxylon sexdentatum*; pieride del biancospino, *Aporia crataegi*; bombice neustria, *Malacosoma neustria*; afide, *Aphys Amygdali*, *persicae*: cocciniglia, *Diaspis Amygdali*.

Commercio ed esportazione. Le mandorle, ad eccezione di quelle premici e di alcuni tipi speciali, si commerciano sempre senza il guscio, per togliere un ingombro e una maggiore spesa nei trasporti. La sgusciatura viene eseguita a mano od a macchina; la cernita dei semi dai gusci si fa ancora a mano. Le mandorle sgusciate vengono distinte in tipi *correnti*, formati da mescolanze di varietà comuni e con una determinata percentuale di semi amari, e tipi *fini*, preparati esclusivamente con varietà pregiate. Tali tipi sono denominati « marche », che sono classificate e ben note nelle consuetudini commerciali. Si pratica la tipificazione a mezzo di macchine selezionatrici a vagli, che dividono le mandorle a seconda della loro grossezza ed eliminano nel contempo le impurità.

Per il condizionamento si usano i sacchi e le cassette; queste ultime però si impiegano soltanto per l'imballaggio delle mandorle sgusciate scelte, mentre converrebbe estenderne l'uso anche ai tipi correnti.

Circa i due terzi della produzione italiana si esportano principalmente in Europa (Germania soprattutto) ed in America (Stati Uniti). Le mandorle in guscio sono maggiormente richieste dall'India britannica e dalla Francia, e si tratta di tipi tondeggianti (catuccia e tondina) o premici.

Albicocco (*Armeniaca vulgaris*, Lam.).

Caratteri botanici. *Rosacea*. Tra le specie del gen. *Armeniaca*, oltre l'albicocco comune hanno importanza l'*A. Mume* Sieb. od albicocco giapponese e l'*A. dasycarpa* Ehrh. od albicocco nero od albicocco del Papa.

Albero medio di m 6-8 di altezza; in condizioni favorevoli di terreno lo sviluppo può essere alquanto maggiore; chioma arrotondata, tronco dritto con corteccia giallo rossastra, liscia dapprima, poi screpolata; foglie glabre ovali o cordiformi, acuminate all'apice, cordate alla base, con margine dentato; picciolo lungo, glanduloso, con solco nella parte superiore; fiori precoci, sboccianti in febbraio-marzo, regolarmente ed abbondantemente distribuiti sui rami di un anno, talora riuniti in dardi o mazzetti, solitari od appaiati, sessili o brevemente pedunculati; calice gamosepalo rosso e caduco, petali sviluppati bianchi o rosei; drupa globosa od ovale, più o meno compressa su due faccie, sutura più o meno pronunciata, grossezza media, talora grossa; buccia ade-

rente alla polpa, pubescente o vellutata, raramente glabra, di colore giallo più o meno intenso, spesso arrossata dalla parte del sole; polpa gialla, carnosa, sviluppata, succosa, dolce, aromatica, profumata, spiccagnola o duracina; nocciolo globoso o compresso, cuoriforme, liscio o scabro, carenato; seme dolce od amaro. L'albicocco giapponese è coltivato come pianta ornamentale e per la produzione dei fiori, avendo frutti piccoli, a polpa soda, di sapore acre. Nel Giappone i frutti di questa specie vengono salati ed essiccati. L'albicocco nero o del Papa, coltivato come soggetto, produce frutti piccoli, colore rosso violaceo scuro, con la polpa dolciastra e col nocciolo simile a quello del susino.

Varietà. Fra le più importanti e meritevoli di diffusione vanno segnalate: *Pesca di Nancy* (luglio), *Precoce di Boulbon*, *Luizet* (luglio), di origine francese, *Comune*, *Grosso rosso d'Alessandria*, *Reale S. Ambrogio*, *Precoce di Toscana*; molto diffuse in Liguria; *Cibo di Paradiso* coltivata a Bisceglie (Bari); di *Val Venosta* (Bolzano); *Brusca* (Emilia); *Abbate*, *Scasso*, *Voccuccia*, *Pignataro*, *Spadacina*, *Romano* (fine luglio), *S. Francesco Madonna*, *Ananassa*, *Cipolla*, *Carenella*, *Cesariello*, *Arienzo*, coltivate nella Campania. Sono ottime:

a) per la produzione di frutta da esportare fresca: *Pesca di Nancy*, *Precoce di Boulbon*, *Luizet*, *Comune*, *Grosso rosso di Alessandria*, *Reale*, *Precoce di Toscana*, *Cibo di Paradiso*, di *Val Venosta*, *Meraviglia lunga*, *Prete*, *Voccuccia*, *S. Francesco Madonna*, *Scasso*, *Spadacina*, *Pignataro*, *Abbate*;

b) per l'essiccamento: *Luizet*, *Reale*, *Prete*, *Voccuccia*, *Cipolla*, *Cesariello*, *Spadacina*, *S. Francesco Madonna*, *Carenella*;

c) per la preparazione di polpa: *Ananassa*, *Cipolla*, *Cesariello*;

d) per le marmellate: *Reale*, *Ananassa*, *Cipolla*, *Arienzo*, *Carenella*.

L'albicocco è molto diffuso in Italia ove le regioni meridionali soprattutto offrono le migliori condizioni di clima e di terreno. Le regioni nelle quali le coltivazioni assumono maggiore sviluppo sono la Campania (soprattutto nella zona Vesuviana) e la Liguria (Savona). Coltivazione estesa si ha in Val Venosta (Bolzano). Nel Piemonte viene coltivato a spalliera, mentre per lo più sparso e consociato con altre coltivazioni arboree, trovasi in Lombardia, nel Goriziano, in Toscana, nell'Emilia (Forlì e Bologna), nelle Puglie (Foggia e Bari), in Sicilia e in Calabria. La coltivazione tende ad estendersi.

Tecnica culturale. Moltiplicazione. Il seme è usato generalmente per ottenere soggetti da innestare (a gemma dormiente). Portainnesti:

a) *Franco*. È ideale per le varietà tardive od a media epoca di maturazione e per i terreni leggeri, sabbiosi, ciottolosi, ma ricchi e profondi, nei quali sviluppa vigorosamente; resiste alla siccità più degli altri portainnesti, potendo le radici discendere a notevole profondità, ed influisce nella produttività della pianta che in genere dà frutta zuccherina, aromatica, profumata, resistente ai trasporti. Nei terreni superficiali ed aridi il franco vive stentatamente e con facilità si ammala di gommosi; nei terreni compatti, argillosi, freddi, vegeta bene, imprime grande vigore alla marza, ma è molto sensibile

alla gommosi e la pianta fruttifica scarsamente e dà frutto a polpa poco profumata, saponacea e poco resistente ai trasporti; nei terreni calcarei vive bene e la pianta dà frutta eccellente per sapore, profumo e resistenza ai trasporti. Gli albicocchi innestati sul franco fruttificano con ritardo, ma riescono vigorosi, longevi, ed in generale, produttivi e resistenti alla gommosi, più di quelli innestati sul susino. Offrono però scarsa resistenza al marciume radicale.

b) Susino. È adatto per i terreni umidi, compatti; è più resistente del franco al marciume radicale, ma ha il difetto di essere pollonifero, poco resistente alla gommosi e di non avere affinità con tutte le varietà di albicocco. Le piante sul susino riescono vigorose e longeve e portano a maturazione i frutti qualche giorno prima di quelle innestate sul franco. Il Mirabolano, per la sua robustezza e perchè le piante sono meno colpite dalla gomma, è il migliore. Sono pure buoni il Damaschino e il S. Giuliano.

c) Pesco. È preferito per le varietà precoci e per i terreni mezzani, profondi, freschi. Discreta è la sua affinità con l'albicocco. Le piante risultano mediocrementemente vigorose, si mettono presto a frutto, risultano produttive e danno frutta grossa, ben colorata, profumata, che anticipa la maturazione di 10-15 giorni rispetto a quella della stessa varietà innestata sul franco.

d) Mandorlo. È in uso per i terreni secchi, aridi, collinosi, delle regioni meridionali; ha alta resistenza alla siccità, ma presenta scarsa affinità con la maggior parte delle varietà di albicocco del Napoletano. Lo sviluppo della marza è vigoroso nei primi anni, ma spesso l'innesto si scolla prima che la pianta entri in piena produzione. Per evitare tale scollatura, specialmente in zone battute dai venti, è consigliabile l'innesto di una vigorosa varietà di pesco sul mandorlo e il sovrainnesto dell'albicocco. L'albicocco sul mandorlo ha vegetazione modesta e riesce poco longevo, ma dà, con pochi giorni di anticipo rispetto all'a. innestato sul franco, frutta zuccherina, aromatica, profumata, ben colorita e spesso voluminosa.

Impianto e potatura. L'albicocco abbisogna di una buona esposizione; di mezzogiorno, di levante o di ponente purchè protetta dai freddi tardivi e dalle brinate. Tenere presente che l'albicocco fiorisce assai presto ai primi tempi primaverili ed è sensibile ai freddi. Non sono propizie le vallate soggette alle nebbie ed alle brine e le zone battute da venti forti. Preferisce terreni sciolti, permeabili, non umidi, fertili, ricchi di calce. Si adatta anche a terreni mediocrementemente fertili; vive a stento in terreni troppo argillosi, freddi, umidi. Per la preparazione e sistemazione del terreno ai fini dell'impianto, v. pesco (pag. 439). La piantagione si esegue con piante di due o tre anni franche od innestate, alla fine dell'autunno o dell'inverno. Nei climi asciutti è preferibile l'impianto nel periodo preinvernale; in questi, qualora si pianti nel febbraio-marzo, è particolarmente raccomandabile, oltre alla consueta inzaffardatura alle radici, di somministrare ad ogni pianta, appena interrata, una sufficiente quantità d'acqua allo scopo di riassetare il terreno e di evitare

dannose soluzioni di continuità. L'a. si alleva a pieno vento ed a mezzo vento nelle zone a clima mite; a spalliera soprattutto nelle zone fredde, dando in questo caso esposizione a mezzogiorno. Per impianti specializzati la distanza fra le piante, nei terreni profondi, freschi, fertili, pianeggianti, varia dai m 6 agli 8; nei terreni sciolti o superficiali, poco fertili, in collina, si può scendere anche a m 4. Per forme obbligate od a spalliera, specialmente a palmetta od a ventaglio, la distanza sulla fila è di m 3-4 e fra le file di m 4-7.

L'albicocco è molto sensibile ai tagli forti, i quali promuovono la gommosi. D'altra parte questi tagli sono evitabili, giacchè la fruttificazione sui rami di un anno e lo speciale comportamento vegetativo della pianta, impongono una potatura leggera. Lasciare alla chioma la forma naturale (da preferire a quella a vaso); sopprimere i succhioni, i rametti deboli, mal disposti, secchi; cimare i rami sfuggenti dalla chioma, ecc.

Lavori e concimazioni. L'albicocco è meno esigente del pesco; ordinariamente usufruisce dei lavori e delle concimazioni fatte alle piante erbacee ad esso consociate; consigliabile una zappatura invernale ed indispensabili almeno 2 sarchiature estive. Occorre provvedere ai trattamenti anticrittogamici ed insetticidi, ed al diradamento dei frutti nelle annate di abbondante produzione. In molte località l'albicocco, con adatte cure colturali, può essere coltivato senza necessità di irrigazione, ma per lo più, specialmente con piante adulte ed in piena produzione, l'irrigazione è pratica utile che assicura, specialmente negli anni siccitosi, l'integrità del raccolto.

Raccolta. Le albicocche si raccolgono a mano in stato differente di maturazione a seconda della utilizzazione. Quelle da esportare si raccolgono prima della maturazione completa, quando sono gialle e la polpa ben consistente; quelle per il consumo locale, e che devono essere conservate per pochi giorni, si raccolgono mature quando cioè hanno profumo, aroma e sapore gradevoli caratteristici; quelle da candire si raccolgono mature, ma sode; quelle da essiccare quando hanno acquistato il colore giallo uniforme ed hanno ancora la polpa soda, ma non di sapore astringente, e che tagliate a metà, non subiscono deformazioni; quelle per marmellate e per pasta si raccolgono a maturazione completa.

L'albicocco, posto a dimora innestato, inizia la fruttificazione al 3°-4° anno successivo alla piantagione; entra in piena produzione al 10°-15° anno e può raggiungere i 50 anni di età. Nell'Italia meridionale si hanno piante di albicocco che producono annualmente anche 2 quintali di frutta, ma la produzione media annua di piante adulte, di medio sviluppo, si aggira intorno a kg 50-60.

Il frutto è consumato allo stato fresco, cotto ed essiccato, oppure viene trasformato in marmellata, in gelatina, in candito, in pasta, ecc. Il seme è utilizzato in pasticceria e per l'estrazione dell'olio.

Produzione media annua italiana nel quinquennio 1934-1938: q 266.735.

Avversità. 1. BATTERI: tumori radicali, *Pseudomonas tumefaciens*.

2. PARASSITI VEGETALI: marciume radicale, *Armillaria mellea*; arrossamento o mal della gomma, *Clasterosporium carpophilum*; cercosporosi, *Cercospora circumscissa*; muffa delle albicocche, *Sclerotinia Laxa*; eczema empetiginoso delle albicocche, *Stigmia briosiana*.

3. PARASSITI ANIMALI: tarli del legno, *Capnodis tenebrionis* e *C. cariosa*; mosca della frutta, *Ceratitis capitata*; afide verde farinoso, *Hyalopterus Pruni*; rinchite dei fruttiferi o sigaraio, *Rhynchites coeruleus* e *R. baccus*; minatrice dell'albicocco, *Recurvaria nanella*; tignola orientale, *Cydia molesta*.

Essiccamento delle albicocche ed altre lavorazioni. 1. **ESSICCAMENTO.** Si destinano le albicocche migliori e propriamente le varietà a frutto grosso, spiccagnolo, a polpa color giallo oro, consistente. I frutti si spaccano a metà lungo la sutura e si privano del nocciolo; si dispongono in unico strato su graticci, con la buccia in basso e la cavità in alto; si solforano per circa un'ora sino a quando diventano semi-traslucidi, di colore ambrato ed hanno raccolto del liquido nella cavità lasciata dal nocciolo; infine si espongono al sole od in evaporatore. Il tempo necessario per il completo essiccamento può variare da 3 a 6 giorni, se fatto al sole, da 7-9 ore, se eseguito con l'evaporatore alla temperatura di circa 75 °C. Il rendimento è del 15-19% del prodotto fresco.

2. **PASTA DI ALBICOCCHIE.** Prodotta in grande quantità in Siria, si prepara snocciolando i frutti ben maturi, spappolando e stacciando la polpa e poi stendendo questa su tavole unte di olio per esporla così spalmata al sole. La pasta essiccata si raccoglie in fogli arrotolati di cm 5 di spessore e in questa forma si esportano.

3. **POLPE DI ALBICOCCHIE.** Si segue la stessa tecnica indicata per le pesche, (v.) spaccando e denocciolando i frutti ed impiegando, per quintale di frutta, 3 litri di soluzione di anidride solforosa al 6% e 3 litri di acqua.

Norme tecniche per l'esportazione. (D. M. 18 maggio 1942). I frutti devono essere sani, puliti, asciutti, turgidi, di forma e aspetto normali in rapporto alla varietà, commercialmente maturi, esenti da lesioni o da screpolature non cicatrizzate, da sostanze estranee o da altri difetti che ne pregiudichino la resistenza, la commestibilità od in modo notevole l'aspetto. Non è consentita l'esportazione di albicocche tenute in frigorifero comunque alterate. Il contenuto di ogni imballaggio deve essere costituito da frutti dello stesso tipo (a polpa bianca o a polpa gialla; di forma oblunga o di forma sferica) e di grado di maturazione commercialmente uniforme. Vanno distinti con la qualifica di extra i frutti di circonferenza superiore a 12 cm, che si presentino ben coloriti in rapporto alla varietà ed immuni da difetti. È vietata l'esportazione dei frutti di circonf. inferiore a cm 10 (sezione massima normale all'asse del frutto). Categ. di calibrazione: AAA superiore a 16 cm; AA da 14 a 16 cm; A da 12 a

14 cm; B da 10 a 12. È ammesso il 10 % di tolleranza riferito al numero dei frutti, con circonferenza inferiore o superiore di non oltre un cm ai limiti fissati per ogni categoria, con esclusione di frutti al di sotto di cm 10 di circonferenza; per la qualifica extra è ammesso il 10 % di frutti di qualifica comune ma non inferiore a questa; per prodotto di qualifica comune il 10 %, con requisiti inferiori a quelli fissati, esclusi i frutti marci.

Sono stabiliti gli imballaggi (gabbietta, cassetta aperta accatastabile, pagniere con manico) e le caratteristiche di impacco.

Susino (*Prunus domestica*, L.).

Caratteri botanici. *Rosacca*. Albero di media grandezza, rami dritti, foglie ellittico-oblunghe con stipule lineari pubescenti, fiori bianchi che si sviluppano generalmente sui rametti di un anno, prima delle foglie; frutto globoso od ellissoidale di colore vario allo stato maturo, a buccia liscia, coperta di pruina; radici poco profonde. Le varietà del susino derivano da specie diverse o dai loro incroci, donde un comportamento molto differente delle varietà o gruppi di varietà.

Varietà. Le specie si distinguono nelle seguenti categorie: 1) Europee-asiatiche: *Prunus domestica*, *P. insititia*, *P. cerasifera* o *P. myrobalana*. 2) Cino-giapponesi: *P. triflora*, *P. Simonii*, *P. salicina*. 3) Americane: *P. americana*, *P. nigra*, *P. hortulana*. 4) Ibride.

Al primo gruppo appartengono le varietà da tempo immemorabile coltivate in Europa, fra le quali le più note: *Regine Claudie*, *Prugne vere*, *Damaschine*, *Mirabelle*, *Sangiuliane*, *Mirabolane*, ecc. Agli altri gruppi appartengono le varietà di recente importazione, giapponesi o americane. Le specie americane non hanno in Italia importanza colturale. Le *Regine Claudie*, a polpa soda, hanno frutto sferico verde anche alla maturazione; le *prugne vere*, a polpa consistente gialla, hanno frutto ovoidale, irregolare e buccia blu o rossa; le *Damaschine* si distinguono in sferiche (piccole) ed oblunghe (medie e piccole) e in ovali o catalane (medie e grandi) e sono a polpa molle, dolce; le *Mirabelle*, pure a polpa molle, sono piccole, sferiche, giallo-dorate, profumate.

Dal punto di vista dell'utilizzazione del frutto, le susine si distinguono nei seguenti gruppi:

a) da consumare fresche; b) da essiccare, dette anche *prugne*; c) da confetture e da cuocere; d) a più usi, per produzione di *acquavite*, ecc.

Appartengono al primo gruppo le varietà: *Florentia*, *Burbank*, *Santa Rosa*, *Shiro*, *Regina Claudia* (verde, dorata, violetta, diafana, d'Oulins, di Bavais, d'Althan), *Anna Späth*, *Golden drop* (goccia d'oro), *Botan*, *Mirabelle*, *Presidente*, *Sultan*, *Bon-bon*, *Combination*, *d'Italia*, *Formosa*, *Gaviota*, *Methley*, *Satsuma*, ecc.

Al secondo gruppo: *Prugna d'Agen*, *d'Italia*, *di Germania* (casalinga), *Sugar*, *Robe de Sergent*, *Stanley*, *Imperial epineuse*, *Anna Späth*, ecc.

Al terzo gruppo: *Mirabella grossa*, *Mirabella tardiva*, *Climax*, *Regine Claudie*, ecc.

Del primo gruppo meritano particolare segnalazione: la *Regina Claudia verde* (maturazione in agosto, pianta di medio vigore, polpa eccellente); la *Regina Claudia violetta* (maturazione in settembre, polpa succosa, frutto grosso blù scuro); la *Santa Rosa* (maturazione in agosto, vigorosa e molto produttiva, frutto grosso, rosso-cremisi, pruinoso, polpa di colore vinoso, profumatissima); *Anna Späth* (maturazione fine agosto, vigorosa, frutto grosso, violaceo a polpa soda); *Burbank* (maturazione fine luglio e primi agosto, pianta robusta, molto produttiva, di facile adattamento al terreno, frutto grosso, rosso, polpa soda, saporita); *Formosa* (maturazione alla fine di luglio, vigorosa, frutto grosso giallo-rosa, polpa soda, profumata); *d'Italia* (maturazione fine settembre, produttiva, frutto grosso violaceo, allungato, zuccherino). La direttiva prevalente è per le varietà precoci, vigorose, a frutto resistente ai trasporti, dolce, a profumo moderato e per le prugne destinate all'essiccamento.

Le gemme del susino sono appuntite, multiple ed inserite sopra un cuscinetto ben evidente. Ciascuna gemma a fiore contiene da 1-3 fiori, secondo le varietà. La fioritura ha luogo molto presto nelle varietà cino-giapponesi, nel gruppo delle Mirabelle e negli incroci, più tardi nelle varietà appartenenti al gruppo delle Claudie. Ciascun fiore è completo, ma tuttavia la grande maggioranza delle varietà, specialmente quelle di origine cino-giapponese, sono autosterili, e perciò devono essere coltivate in consociazione con altrettante appropriate varietà impollinatrici. Sono praticamente autosterili: *Burbank*, *Santa Rosa*, *Shiro*, *America*, *Bon-bon*, *Combination*, *Imperial Epineuse*, *Heron*, *Ogedn*, *Oberdan*, *Red June*, *Wickson*, *Satsuma*; autofertili in diverso grado: *Chalco*, *Giant*, le varie prugne; buone impollinatrici della Burbank: *Mirabolano*, *Santa Rosa*, *Shiro*, *Sultan*, *Prunus Pissardi*; della Santa Rosa: *Mirabolano*, *Burbank*; della Shiro: *Santa Rosa*, *Burbank*, *Mirabolano*.

Il susino, considerato nel complesso delle sue varietà orticole, resiste alle basse temperature più del pesco e perciò la coltura di alcune varietà si spinge più a Nord. Le varietà di origine giapponese sono più sensibili al freddo, data anche la loro fioritura più anticipata e trovano migliori condizioni nella parte più meridionale della zona temperata. La coltivazione del susino è notevolmente diffusa in Italia ed è estesa a tutte le regioni; assume importanza notevole e si hanno colture specializzate soprattutto nell'Emilia, nel Veneto, Lombardia, Toscana e Campania.

Tecnica colturale. Moltiplicazione. Alcune varietà si riproducono abbastanza bene per seme, ma non è consigliabile seguire tale mezzo al quale si ricorre principalmente per ottenere soggetti da innestare o per la creazione di varietà nuove. Talune varietà si prestano pure per la moltiplicazione per polloni o per talea od anche per ceppaia margotta. La forma di innesto più

generalmente impiegata è quella a gemma dormiente; si usa anche l'innesto a spacco sia al piede che in testa. I portainnesti generalmente usati sono: il *Mirabolano*, il *Sangiuliano*, il pesco, il mandorlo, l'albicocco e varie specie di susini coltivati e spontanei. Il *Mirabolano* è maggiormente impiegato in Italia; il *Sangiuliano* è molto adoperato in Francia per ottenere forme ridotte. L'innesto sul mandorlo e sull'albicocco si praticano nelle località dove queste specie trovano condizioni ambientali favorevoli.

Impianto e potatura. Il susino si adatta ai terreni più vari, vegetando anche in quelli argillosi e piuttosto umidi. Le buone produzioni, nella coltura industriale, si ottengono in terreni piuttosto sciolti, profondi, freschi, in pianura od in zone collinari, in buone esposizioni non soggette a brina ed a venti.

I criteri da seguire nella preparazione ed esecuzione dell'impianto sono analoghi a quelli indicati per il pesco (v.) e per l'albicocco (v.). Per i frutteti industriali si preferisce la forma a vaso, ad alta o media impalcatura, ponendo le piante a 4-6 m, in quadro o in quinconce. Le forme obbligate possono convenire nei frutteti di famiglia e nella consociazione con colture erbacee. Per il modo di fruttificare il susino si comporta molto similmente al pesco. Si hanno però, specialmente fra le varietà appartenenti ai gruppi delle cino-giapponesi e le asiatiche-europee, notevoli diversità e pertanto, pur seguendosi nella potatura di formazione e di produzione criteri analoghi a quelli indicati per il pesco, questi debbono essere opportunamente adattati a seconda delle caratteristiche delle varietà. I susini giapponesi e gli ibridi derivati, sono di solito più resistenti ai tagli rispetto alle varietà derivate dal *Prunus domestica*; di solito, assicurata la forma desiderata alla chioma, la potatura è più moderata che nel pesco, specialmente nelle varietà poco vigorose.

Concimazioni e cure colturali. Analoghe a quelle indicate per il pesco (v.). È generalmente pianta più rustica e meno bisognosa di cure anche nei riguardi dei trattamenti antiparassitari. Necessaria l'irrigazione. Per le susine da tavola, specialmente se destinate all'esportazione, e per le varietà molto produttive, il diradamento, esercitato anche in misura notevole, è indispensabile per ottenere buone pezzature commerciali e deve essere commisurato al numero di frutti allegato in rapporto al vigore delle piante.

Raccolta. Da eseguirsi con molta cura per non privare le susine della pruina e perchè il frutto è suscettibile alle ammaccature. Per esportazione i frutti vanno raccolti quando sono sufficientemente coloriti e di sapore dolce purchè non ancora ben consistenti; per mercati locali, quando sono prossimi alla maturazione. Per le prugne destinate all'essiccamento, il momento più propizio è quello in cui, scuotendo la pianta, i frutti cadono facilmente.

La durata economica del susino è in relazione alla varietà, al soggetto adoperato, alla forma di allevamento, al terreno ed al clima. Si calcola come media l'età di 20 anni. Un susineto di *Burbank* ed un altro di *Santa*

Rosa in Toscana hanno dato rispettivamente le seguenti produzioni medie per pianta:

<i>Burbank</i> da	1 a 4 anni	— Kg	5	<i>Santa Rosa</i> da	1 a 5	— Kg	2
»	5 a 10	»	20	»	6 a 10	»	10
»	11 a 18	»	50	»	11 a 18	»	15
»	19 a 20	»	20	»	19 a 20	»	15

Produzione media annua italiana nel quinquennio 1934-38: q 488,594.

Avversità. 1. **BATTERI:** tumori radicali, *Pseudomonas tumefaciens*.

2. **PARASSITI VEGETALI:** ruggine, *Tranzschelia pruni-spinosae*, bozzacchioni o scopazzi, *Exoascus pruni*; sclerotinia, *Sclerotinia cinerea*; mal della gomma, *Cladosporium carpophilum*; marciume radicale, *Armillaria mellea*; moria del susino e leptonecrosi, probabilmente virosiche.

3. **PARASSITI ANIMALI:** afide verde, *Hyalopterus pruni*; tentredine delle susine, *Hoplocampa minuta*; sigaraio, *Rhynchites Betulae*; Buprestide, *Capnodis tenebrionis*; ragna del susino, *Hyponomeuta padellus*; verme delle susine, *Grapholita funebrana*.

Essiccamento delle susine ed altre lavorazioni. 1. **ESSICCAMENTO.** Sono adatte le varietà denominate prugne, caratterizzate soprattutto dall'elevato tenore zuccherino e che inoltre hanno una buccia resistente che non screpola durante l'essiccamento, una polpa consistente, spiccagnola, nocciolo preferibilmente piccolo. I frutti vengono raccolti a maturazione completa allorché sono prossimi a cadere spontaneamente dalla pianta. Fatta la cernita e la calibratura, vengono lavati in acqua fresca e quindi immersi (al fine di agevolare l'essiccamento) in una soluzione bollente di soda (0,5-1 %) per pochi secondi. La durata è in funzione della varietà, grado di maturazione, concentrazione e temperatura della soluzione e l'operatore deve saperla determinare dall'aspetto del frutto. Subito dopo, i frutti vengono risciacquati in acqua fredda, collocati su telai e passati all'essiccamento. Questo può essere fatto al sole, in essiccatoio o con sistemi misti. Al sole l'operazione può durare dai 10 ai 14 giorni; i frutti debbono essere protetti dall'umidità notturna e rivoltati almeno una volta. In evaporatore si opera con temperatura iniziale dai 54 ai 60° C che viene elevata alla fine a 68°-73° C (24-30 ore). La percentuale residua di umidità del prodotto è del 15-20 %; la resa si aggira sul 28-33 % in peso del frutto fresco. Varie sono le operazioni di perfezionamento.

2. **POLPA DI SUSINE.** Fatta la cernita dei frutti, sani e maturi, si procede alla lavatura e denocciolatura. Alla massa, collocata in fusti di legno duro, paraffinato internamente, si aggiungono 3 litri di soluzione di anidride solforosa al 6 % e 6-7 di acqua per ogni q di frutta avendo cura di rimescolare accuratamente in modo che il liquido imbeva uniformemente la massa; quindi si chiudono i fusti e questi vengono ogni tanto rivoltati. Si produce anche pasta di susine, marmellate, confetture varie e sciroppi. Noti i liquori a base di susine: Prunella e Slivovitz.

Norme per l'esportazione (*Decreto del C. del G. 31 dicembre 1937*).

a) I frutti contenuti in ogni imballaggio devono essere della stessa varietà e di grado di maturazione commercialmente uniforme. b) Qualifica « extra » = frutti di forma regolare, ben coloriti in rapporto alle caratteristiche della varietà, con sufficiente pruina per le varietà che la comportino, immuni da difetti che ne pregiudichino sensibilmente l'aspetto. c) È vietata l'esportazione dei frutti di circonferenza inferiore ai 9 cm per il prodotto di forma tondeggianta ed agli 8 cm per quello di forma oblunga; per le susine Mirabolane e Regina Claudia verdi, tali limiti sono ridotti rispettivamente a cm 6 e 7. Dalla qualifica « extra » sono esclusi i frutti di circonferenza inferiore a cm 12, se di forma tondeggianta ed a cm 10,5, se di forma oblunga. I frutti devono essere calibrati secondo le seguenti categorie di grossezza: con circonf. superiore ai 17 cm: distinguibile con le lettere AAA; da 15 a 17 AA; da 13,5 a 15 lettera A; da 12 a 13,5 lettera B; da 10,5 a 12 lettera C; da 9 a 10,5 lettera D; con circonf. inferiore a 9 lettera E. I frutti delle categorie D ed E sono esclusi dalla qualifica « extra ». Il contenuto di ogni imballaggio deve essere costituito da frutti di una sola delle indicate categorie. d) Sono ammesse le seguenti tolleranze riferibili al contenuto di ogni imballaggio: per prodotto di qualifica « extra », 6 % in numero di frutti con requisiti qualitativi inferiori a quelli stabiliti per tale qualifica di selezione, ma non inferiori a quelli stabiliti nelle norme generali; per il prodotto senza qualifica, 6 % in numero di frutti con requisiti anche inferiori a quelli stabiliti dalle norme generali, fermo però il divieto di spedire frutti affetti da marciume; 10%, in numero, di frutti di circonferenza inferiore o superiore di non più di mezzo centimetro ai limiti fissati per ogni categoria di grossezza, fermo il divieto di spedire frutti al disotto del limite minimo di circonferenza.

Centri di controllo: Albenga, Milano, Verona, Bologna, Modena, Imola, Mas-salombarda, Lugo, Faenza, Cesena, Pisa, Napoli. Per gli imballaggi v. pag. 173.

Ciliegio (*Prunus Avium*, L. o *Cerasus Avium*, Moench e *Cerasus vulgaris*, Michx).

Caratteri botanici. *Rosacea* della sottofamiglia *Prunoidee*. Foglie alterne, ovali, doppiamente dentate, fiori bianchi, odorosi, lungamente pedunculati, riuniti in ombrelle sessili. Il frutto è una drupa globosa di grossezza e sapore vario. Le specie di ciliegi selvatici sono numerose e molte crescono spontaneamente in Italia. Le varietà coltivate non hanno una origine comune e sempre ben definita; si fanno discendere dalle specie spontanee *Cerasus avium* e *C. vulgaris*, nonchè da incroci non ben precisati fra queste ed altre specie selvatiche. Dal *C. avium* derivano le specie vere e proprie a polpa dolce; dal *C. vulgaris* e dagli incroci col *C. avium*, derivano quelle a polpa acido-amarognola, costituenti un gruppo di varietà meno omogeneo del precedente.

comprendente le visciolone o marascone e le visciole o agriotte, amarene, marasche.

1. FRUTTO DOLCE, FOGLIE PENDENTI (<i>Cerasus avium</i>)	polpa molle <i>Tenerine</i>	{	nere	{ buccia nera o scura, succo colorato
			chiare	{ buccia striata o chiara, succo colorato
	polpa dura <i>Duracine</i>	{	nere	{ buccia nera o scura, succo colorato
			chiare	{ buccia striata o chiara, succo incolore
2. FRUTTO ACIDO, FOGLIE DIRITTE (<i>Cerasus vulgari</i> s)	rami diritti foglie grandi <i>Visciolone</i>	{	nere	{ buccia nera o scura, suc- co colorato
			chiare	{ buccia rosso chiara o trasparente, succo in- colore
	rami pendenti foglie piccole <i>Agriotte</i>	{	nere	{ buccia nera o scura, suc- co colorato
			chiare	{ buccia rosso chiara, suc- co incolore

Dal punto di vista colturale interessa anche la specie *Cerasus Mahaleb*, alla quale appartiene il ciliegio di *S. Lucia* o *Magaleppo*, port'innesto molto comune del ciliegio. Nei due gruppi indicati, quello comprendente le varietà derivate dal *Cerasus avium*, dal punto di vista colturale è di gran lunga più importante. Le visciole, costituenti l'altro gruppo di varietà, sono ottime per preparare conserve o per essere essiccate. Nella provincia di Zara, con una varietà locale, si prepara il *Maraschino*, liquore molto apprezzato ed affine al *Kirsch*, che si produce in Francia, in Germania e nella Svizzera.

Le varietà derivate dal *Cerasus avium* hanno i seguenti caratteri principali: piante che possono raggiungere in 15-20 d'altezza, con branche erette, chioma slanciata conica; foglie grandi, ovate e pendenti, provviste di due ghiandole nettariifere all'inizio del lembo; fiori lungamente pedunculati, riuniti in corimbo. I frutti sono drupe globulari, di colore rosso chiaro o cupo o giallastro; polpa tenera o croccante, aderente al nocciolo, di sapore più o meno zuccherino. Nelle varietà invece derivate dal *C. vulgaris* la pianta assume uno sviluppo più limitato, le branche sono meno diritte, con rami talora pendenti; i frutti sono pure globulari, a polpa tenera, molto succosa, aderente al nocciolo, di sapore acido. Infine le varietà derivate da incrocio hanno caratteri intermedi fra i due gruppi. In tutte le varietà i fiori sono ermafroditi; tuttavia non sempre la fecondazione è autogama. La maggior parte delle varietà, in modo particolare quelle derivate dal *C. avium*, hanno bisogno,

per essere fecondate, del concorso del polline di altre varietà. Ciò determina la necessità di consociare opportunamente le varietà.

Varietà. Si distinguono: 1. **DURACINE:** *Napoleone* o *Imbrian*. Vigore, medio, molto fertile, frutto grosso, buccia soffusa di rosso su fondo giallo, polpa consistente, zuccherina, gradevole, molto buona, preferita dall'industria delle ciliegie solforate, maturazione in giugno. *Corniola*. Assai fertile, frutto quasi grosso, rosso cupo; polpa soda, buona, resistente, non soggetta a screpolarsi; matura alla fine giugno. *Bella di Pistoia*. Abbastanza vigorosa e fertile; frutto grosso, rosso scuro e polpa soda, molto buona, resistente e serbevole, matura in giugno. *Turca*. Vigorosa, fertile, frutto molto grosso, rosso cupo, polpa soda, buona, matura in giugno. *Tosta*. Scarso vigore, fertilissima, frutto medio, giallognolo con guancia rosea, polpa soda, croccante, molto buona, resistente, adatta per ciliegie solforate; maturazione in giugno. *Dura del reddito*. Vigore medio, fertile, frutto medio, rosso, polpa soda, croccante, buona, resistente; maturazione fine maggio. *Durona di Verona*. Vigorosa, abbastanza fertile, frutto grosso, rosso intenso, polpa soda, buonissima, resistente alla screpolatura, ai viaggi, serbevole; maturazione giugno. *Durona di Vignola*. Vigorosa ma soggetta alle malattie, molto fertile, frutto assai grosso, rosso intenso, polpa soda, zuccherina, ottima, resistentissima alla screpolatura ed ai viaggi, serbevole; maturazione giugno. *Durona della Marca*. Vigorosa, fertile, frutto grosso, rosso intenso, polpa soda, zuccherina, buona, resistente e serbevole; maturazione inizio giugno.

Altre duracine apprezzate e diffuse: *Durona di Cesena*, *Durona precoce di Verona*, *Durona di Tarcento*, *Ponteuca*, *Marosticana*, *Carnea*, *Testa di serpe*, *Zuccaro*, *Bella di Barbanti*, *Durona dell'anello*, *Imperiale*, ecc.

2. **TENERINE:** *Precoce della Marca*. Assai fertile, frutto medio, rosso rubino, polpa molle, succosa, abbastanza zuccherina, mediocrementemente resistente ai viaggi, precocissima (fine aprile). *Fuciletta*. Assai fertile, frutto medio, rosso rubino, polpa abbastanza carnosa, succosa, zuccherina, discretamente resistente ai viaggi, precocissima (inizio maggio). *Regina del mercato*. Fertile, frutto medio, cuoriforme, rosso carminio, polpa semisoda, zuccherina discretamente resistente ai viaggi, precoce (maggio). *Mora di Vignola*. Vigorosa, assai fertile, frutto più che medio, rosso intenso, polpa semisoda, succosa, molto buona, serbevolissima e resistente ai viaggi, maturazione fine maggio. *Maia-tiche*. Gruppo di varietà della Campania a polpa tenera, di colore dal rosso pallido al rosso scuro, a maturazione precoce, mediocrementemente adatte ai trasporti. *Goriziana*. Vigorosa, a fertilità costante, frutto più che medio, cuoriforme, rosso intenso, polpa succosa, molto buona, resistente ai trasporti, maturazione inizio giugno, adatta anche per ciliegie solforate.

Altre tenerine apprezzate e diffuse: *Moretta*, *Del fiore*, *Precoce di S. Pietro*, *Precoce di Bolzano*, *Este*, *Caccianese*, *Ciuffola*, *Precoce di Will*, *Acquaviva*, ecc.

3. **VISCIOLONE:** *Inglese precoce.* Poco vigorosa, fertile, frutto sferico, medio, rosso intenso, acidula, zuccherina, saporita, matura fine maggio. *Regina Ortensia.* Vigorosa, abbastanza fertile, frutto grosso, rosso chiaro, polpa tenera, gustosa, matura in giugno. *Bella di Chatenay.* Vigorosa, assai fertile, frutto grosso, rosso scuro, polpa dolce, un po' acidula, piacevole, matura in luglio.

4. **MARASCHE:** *Agriotta del Nord.* Vigorosa, fertile, frutto medio, rosso scuro, polpa acida, gustosa, adatta per l'industria, matura fine luglio. *Agriotta a gambo corto.* Vigorosa, fertile, frutto medio, rosso vivo, polpa acida, gustosa, adatta per l'industria, matura in luglio.

Il ciliegio è pianta della zona temperata, prospera, anche in virtù delle molteplici varietà, dall'Inghilterra alle coste settentrionali dell'Africa. In Italia è notevolmente diffuso in quasi tutte le regioni, specialmente nelle zone collinari. La sua coltivazione ha particolare intensità nel Piemonte (Torino, Asti, Cuneo, Alessandria), in Liguria (Savona), nel Veneto (Gorizia, Verona), nell'Emilia (Modena, Bologna, Forlì, Ravenna), in Toscana (Arezzo e Pisa), nella Campania (Napoli, Avellino, Benevento), nelle Puglie (Bari).

Tecnica colturale. Moltiplicazione. I caratteri della pianta madre non vengono riprodotti per seme; si deve quindi ricorrere alla propagazione per innesto. L'impiego di polloni radicali può cessare adoperato per le visciole ma non è consigliabile. I soggetti più comunemente usati sono:

a) Le piantine ottenute da seme del ciliegio selvatico o di monte, da preferire per allevare le piante ad alto fusto, in terreni profondi freschi non molto calcarei. Si ottengono piante vigorose e longeve, provviste di fusti diritti e senza nodi; l'innesto può essere eseguito al piede del soggetto all'altezza della prima impalcatura.

b) Il ciliegio di S. Lucia o Magaleppo, soggetto meno vigoroso del precedente, usato per ottenere piante di minore sviluppo e per terreni poco profondi, calcarei ed aridi; si presta quindi per le forme ridotte, da sottoporre a regolare potatura. Con tale soggetto la pianta fruttifica prima e dà frutta scelte più zuccherine.

L'innesto più comunemente usato è quello a gemma dormiente. Quando si innesta sul posto è generalmente preferito l'innesto a spacco semplice o laterale in testa; meno consigliabile quello a corona.

Impianto e potatura. Il ciliegio prospera in terreni vari, purchè profondi, freschi, permeabili in cui l'umidità non ristagni. L'adattabilità ai terreni è anche in relazione al soggetto. La preparazione del terreno per l'impianto, la concimazione e la piantagione si eseguono secondo i criteri generali indicati, scegliendo accuratamente le piantine. Taluni impiegano selvatici provenienti da bosco o da vivaio che innestano successivamente; ma con piante innestate provenienti da vivai adatti all'ambiente di coltivazione si ottengono

risultati anche superiori curando la piantagione da effettuarsi in novembre-dicembre con astoni di 1-2 anni.

Il ciliegio viene allevato a mezzo fusto o ad alto fusto secondo la forma a vaso, alla quale non molto si adatta, od a piramide, che è più confacente alla natura della pianta. Per impianti specializzati è più conveniente la media impalcatura che consente una più facile coltura. Le distanze di impianto possono variare notevolmente in dipendenza di diversi fattori, della varietà e del portainnesto: sul franco: 8-12 m; sul Mahaleb: 4-8 m.

La potatura di fruttificazione, molto moderata, si limita a conservare alla pianta la forma desiderata, alla soppressione dei succhioni, dei rami secchi, alla riduzione dei prolungamenti delle branche e dei rami vigorosi, tenendo sempre presente il modo di vegetare delle varietà, che pure, essendo molto simile a quello delle altre drupacee, ne differisce talora considerevolmente.

Le gemme fiorifere si riscontrano sui rami di un anno, alternate con gemme a legno. La fruttificazione però è assicurata in prevalenza dai mazzetti di maggio. Nei rami normali di solito predominano le gemme a legno. Quelle laterali emettono in primavera piccoli germogli di lento e limitato accrescimento che, lignificandosi, costituiscono piccoli rametti simili ai dardi delle pomacee, provvisti di numerose gemme a fiore, di cui solo la terminale ordinariamente è a legno. Queste produzioni costituiscono altri mazzetti di maggio nell'anno successivo, prolungandosi mediante la gemma terminale. I mazzetti di maggio sono perciò inseriti su branche di uno o più anni, ma i fiori in realtà si generano sui rami di un anno, essendo tali i rametti costituenti i mazzetti di maggio.

Concimazioni e cure colturali. Il ciliegio generalmente usufruisce di concimazioni e lavorazioni del terreno fatte alle colture ad esso consociate. Trae notevole profitto dalle concimazioni sia organiche (anche sovesci) che chimiche. Quando il ciliegio costituisce coltura principale deve essere praticata un'aratura o vangatura invernale seguita da sarchiature, zappature ed erpicature al fine di tenere il terreno rimosso e fresco e mondo da male erbe. L'irrigazione si pratica moderatamente solo in terreni ghiaiosi sciolti o mezzani, omettendola nei terreni tendenti al tenace.

Raccolta. Si effettua in diverse riprese quando i frutti hanno raggiunto la colorazione caratteristica e la polpa risulta ancora soda ma non indietro di maturazione perchè la merce risulta più piccola, poco mercantile e si perde sul peso. Le ciliegie devono essere asciutte ma fresche; il peduncolo non va staccato dal frutto. Evitare il distacco dei mazzetti dai quali si ottiene la produzione l'anno successivo. Raccolta e trasporto con ceste o casse imbottite. Evitare strati troppo alti. Le ciliegie primaticce maturano alla distanza di un mese dalla fioritura; le duracine sono pronte pel consumo in giugno. Le visciolone e le viscirole sono le più tardive. Le c. dolci contengono dal 10 al 13%

di zucchero (il maggior contenuto di zucchero è nelle nere) e dal 70 al 75 % di acqua. Nelle c. acide il percento di zucchero scende ad 8-8,5 ed il percento di acqua sale ad 80-82.

Si calcola una produzione annuale media per ha di 25-26 q per i 50 anni produttivi del ciliegio dolce, considerando che in un ha si trovino 100 piante. Per il ciliegio acido tale produzione, riferita pure a 100 piante in un ha, scende a 16-18 q con una produttività della pianta di 30 anni.

I 50 anni di produttività del c. dolce comprendono 3 periodi: a) 1° periodo di 15 anni a produzione crescente; b) 2° periodo di 20 anni a produzione costante; c) 3° periodo di 10 anni a produzione decrescente. I dati esposti hanno soltanto un valore di orientamento.

In alcune località delle Alpi dai semi si ricava il 20-30 % di olio, usato come commestibile. Il legno, rossiccio, acquista bella pulimentazione ed è usato per lavori di tornio e di ebanisteria. Imbarca e si spacca con facilità.

Produzione media italiana nel quinquennio 1934-38: q 716.000.

Avversità. 1. BATTERI: *Bacterium tumefaciens*.

2. PARASSITI VEGETALI: scopazzi, *Exoascus Cerasi*; vaiolatura, *Coryneum Beyerinckii*; nebbia, *Gnomonia erythrostoma*; mal bianco, *Podosphaera tridactyla*; sclerotinia, *Sclerotinia cinerea*, ruggine, *Puccinia cerasi*; ticchiolatura *Venturia Cerasi*; macchia delle foglie del ciliegio, *Sphaerella cerasella*; mal del piombo, *Stereum purpureum*; marciume radicale, *Rosellinia necatrix* e *Armillaria mellea*.

3. PARASSITI ANIMALI: verme, *Rhagoletis Cerasi*; afide nero, *Aphis Cerasi*; eriocampa o limacina, *Eriocampa Cerasi*; tarlo, *Capnodis tenebrioides*; falena degli alberi fruttiferi, *Cheimatobia brumata*; afide, *Myzus Cerasi*.

Essiccamento delle ciliegie ed altre lavorazioni. 1. ESSICCAMENTO. In Italia non è praticato su vasta scala. Possono essere essiccate sia le ciliegie dolci che le acide, scartando le varietà a polpa molle ed acquosa. Il frutto può essere o no denocciolato. Il miglior prodotto si ottiene da frutti denocciolati; in questo caso si perde parecchio sugo, da raccogliere ed utilizzare in vario modo. L'essiccamento può essere fatto al sole, in evaporatore o con sistemi misti. I frutti maturi vengono cerniti, privati del gambo lavati, e se del caso denocciolati, collocati in unico strato sui telai o graticci e quindi, se essiccati in evaporatore, passati in questo ove vengono tenuti per un periodo di 8-12 ore ad una temperatura da 57 a 71° C. L'umidità residua deve essere del 15-20 % ed il rendimento in peso, a seconda che il frutto sia stato o no denocciolato e della varietà, varia dal 18 al 30%. Se l'essiccamento è operato al sole si ha cura di evitare che la frutta rimanga esposta all'umidità notturna od alla pioggia e di muoverla più volte, risultando bene essiccata quando allo schiacciamento le ciliegie, si presentano elastiche come

untuose e non si rompono. Si può anche effettuare una parziale essiccazione iniziale in forno completata con l'esposizione al sole.

2. **CILIEGIE SOLFORATE.** Le varietà preferite sono le duracine. I frutti, a giusta maturazione, opportunamente disposti in ceste o su telai, sono collocati in locali adatti ove vengono sottoposti all'azione dell'anidride solforosa ottenuta dalla combustione di zolfo. La durata dell'operazione varia a seconda delle varietà e della quantità di zolfo impiegato, impiegando kg 0,800 di zolfo per q di frutta, l'operazione dura circa 7 ore mentre con kg 0,400 può protrarsi fino a 12-14 ore. A solforazione ultimata le ciliegie devono presentarsi di color giallo pallido sia all'interno che all'esterno. Alla solforazione segue la cernita; si tolgono i peduncoli e si eliminano i frutti contusi, bacati o comunque imperfetti e poi si calibrano generalmente in tre categorie. Quindi si passa il prodotto in botti e si aggiunge il liquido di conservazione come per le polpe (v.). Dopo alcuni giorni, se non si presentano fermentazioni, il prodotto è pronto per essere conservato.

3. **POLPE DI CILIEGIE.** Impiegare sia ciliegie dolci che acide. I frutti possono essere con nocciolo o denocciolati. Le ciliegie, che devono essere mature, vengono cernite, private del gambo, se occorre, lavate e se del caso denocciolate. Quindi vengono immerse a strati, che devono essere più o meno pressati, in fusti di castagno paraffinati, aggiungendo man mano il liquido di conservazione nel rapporto di 3 litri di soluzione di anidride solforosa al 6 % e 7 litri di acqua. Quando il fusto è riempito viene chiuso accuratamente ed opportunamente girato e rivoltato affinché il liquido di conservazione si ripartisca in tutto il contenuto.

4. **ALTRI IMPIEGHI.** Le ciliegie vengono impiegate per la fabbricazione di marmellate, mostarde, canditi. Si conservano anche sotto spirito. Il succo serve per la preparazione di sciroppi. Notevole l'impiego nella produzione di liquori (Maraschino, Ratafià, Kirsch, ecc.).

Norme tecniche per l'esportazione. Il prodotto destinato all'esportazione, all'atto della raccolta e prima dell'impacco, va accuratamente selezionato per escludere i frutti troppo piccoli e di forma irregolare, quelli non sani, gli immaturi ed i troppo maturi. Indispensabile la prerrefrigerazione o l'impiego di carri refrigerati per la spedizione delle ciliegie all'estero. La comparsa sui mercati importatori della produzione locale limita praticamente ai mesi di maggio-giugno le possibilità di un favorevole collocamento della produzione italiana. I mercati esteri esigono ciliegie grosse, a buccia e polpa intensamente colorite, a nocciolo piccolo ed immuni da larve. Molta importanza hanno assunto nella esportazione in America, le ciliegie solforate e confezionate in barili contenenti acqua salata.

Pistacchio (*Pistacia vera*, L.).

Caratteri botanici e varietà. *Anacardiacea*, originaria dell'Asia minore e della Siria, diffusa in Sicilia, particolarmente sulle lave etnee (Caltanissetta, Agrigento). Foglie composte, pennate, coriacee, lucide, di un bel verde caratteristico. Fiori di colore porpora, apetalì, unisessuali, dioici, con infiorescenza a pannocchia. Il frutto è una drupa con sarcocarpo coriaceo, che si divide in due valve uguali, entro le quali trovasi la mandorla *monosperma*.

VARIETÀ: fra le femmine, due sono le migliori, la *Bianca* o *Napoletana* e la *Rossa* o *Cirasola*, coltivate sotto diversi nomi. La più pregiata è la *Bianca*. Numerose le var. di p. maschio, da scegliersi in base al vigore della pianta ed alla pienezza dei frutti delle femmine vicine. Il polline del terebinto feconda il pistacchio domestico, ma dà un'alta percentuale di frutti vuoti. Interessanti gli ibridi naturali di pistacchio col terebinto o scornabecco (*Pistacia Terebinthus*, L.) come impollinati.

Tecnica colturale. Il p. preferisce terreni di natura calcarea, ma vegeta bene anche nelle lave vulcaniche. Resiste molto alla siccità e predilige le esposizioni di mezzogiorno.

Si moltiplica per innesto a gemma vegetante sul terebinto. Poichè la pianta è dioica, è indispensabile innestare marze a fioritura femminile ed a fioritura maschile, in proporzione di 1 maschio ogni 6-8-10 femmine, limitandosi anche all'innesto di qualche ramo sulle stesse piante femmine. Le piante a fioritura maschile vanno collocate sopra vento dominante, rispetto a quelle femminili.

Nei nuovi impianti è preferibile la disposizione delle piante in quadro alla distanza di m 8 nelle terre poco fertili e di m 10 nelle fertili. Produzione dei selvatici in vivaio, usando i semi dell'annata, pieni, turgidi, ben maturi (primo fiore). È preferibile interrare il seme nudo, che germina dopo 15-20 giorni.

Raccolta. Si effettua in settembre, precisamente quando l'apice delle valve comincia ad aprirsi. Nelle grandi colture la raccolta si fa in un solo tempo, nelle piccole aziende in più tempi seguendo la maturazione graduale dei frutti e che dà il prodotto migliore. Nel primo caso la maturazione si completa sull'aia dove il prodotto va tenuto ad essiccare qualche giorno, muovendolo spesso. Le mandorle, largamente esportate, vengono consumate direttamente ed hanno notevoli utilizzazioni in pasticceria e nell'industria dei gelati. Da 1 ha di pistacchio a forte densità (a coltura prevalente), si possono ricavare intorno a hl 4 di frutto secco; se la densità è media la produzione scende a hl 2,5. Nelle pistacchiere di nuovo impianto, razionalmente coltivate, una pianta può dare in media kg 8 di frutti secchi (il doppio circa di una pistacchiera naturale). 1 hl di pistacchio fresco pesa kg 58, se secco e sbucciato kg 24. Un *tumulo colmo* agrigentino di pistacchi a *doppio guscio primo fiore*

pesa circa 10 kg e contiene kg 4 di semi nudi (*intrita*). Il peso naturalmente diminuisce se ci sono frutti vuoti, striminziti, di var. scadenti. Il *tumulo catanese* è più grande di $\frac{1}{3}$.

Sommacco (*Rhus Coriaria*, L.).

Anacardiacea indigena spontanea in molte località del Mezzogiorno e delle Isole, coltivata per la produzione del tannino. Arbusto a foglie impari-pennate alterne; fioritura terminale in spighe riunite in dense pannocchie. Fiori ermafroditi, piccoli, a petali bianco-giallastri. Il frutto è una drupa sub-globosa appena compressa, irsuta, bruno-porporina. Il vero sommacco, chiamato volg. *mascolino*, non va confuso col *femminello*, meno pregiato. Preferisce terreni leggeri, sciolti, ricchi di calcare.

Si moltiplica per seme solamente nelle regioni il cui clima ne consente la fruttificazione. In Italia la propagazione si effettua a mezzo di germogli che si sviluppano attorno alle piante madri. Le piante si pongono alla distanza di cm 65-70 in tutti i sensi. Sono sufficienti buchette di circa cm 40 di lato e profonde 13-15 circa. Dopo la piantagione i germogli vanno rincalzati e quindi troncati a circa 15 cm dal piano terra. I lavori colturali consistono in una zappatura a dicembre, addossando la terra a schiena di cavallo (*messa a cavallo*) tra un filare e l'altro; in una seconda zappatura nel marzo, rimettendo la terra in piano, e in una terza più superficiale, a maggio.

Del sommacco si utilizzano le foglie, che si raccolgono dal maggio al luglio, a misura che vanno maturando e prima che si stacchino naturalmente. A tal uopo si usa raccogliere prima le foglie dei rami più bassi e poi si recidono con taglio netto tutti i rami, capitozzando la pianta raso terra. Dei rami portanti le foglie, si formano mazzi che si adagiano sul terreno per farli essiccare, collocandoli in modo che offrano la minore superficie possibile ai venti dominanti. Quindi si portano sull'aia usando grandi sacchi o tende. L'aia deve essere ben esposta al sole e riparata dai venti. Sull'aia si esegue la trebbiatura col correggiato, dalla quale si ottiene una foglia minutamente tritata.

Da un ha si possono ricavare (oltre le fascine) q 15 circa di foglie. Nel periodo in cui la foglia del sommacco fu largamente richiesta (1925-1929) si mescolava ad essa quella di *Ailanthus glandulosa*. Il sommacco della Sicilia, che è considerato il migliore, contiene il 22-35 % di tannino. Il prodotto si distingue in maschio (*mascolinu*) e in femmina (*femmineddu*). Il primo a foglie più sviluppate è più ricco in tannino (28-35 %), il secondo a foglie piccole (tann. 22-25 %). La produzione italiana si aggira sui q 200.000.

Giuggiolo (*Zizyphus sativa*, Gaertn.).

Rhamnaceae originaria della China, dove è largamente coltivata. In Europa è nota fin dall'epoca romana, ma ha conservato sempre una limitata importanza.

Pianta di lento accrescimento, assume limitato sviluppo, raggiungendo m 5-6. Le foglie sono alterne, trinervate, ovate od ellittico ovate, lisce, lucide, coriacee, munite di stipule spinose. I fiori piccoli e verdastri sono portati da germogli caduchi ed eccezionalmente sul legno vecchio. I frutti sono delle drupe della grandezza di un'oliva, ellittiche, oblunghe ed anche sferiche, secondo le varietà, con epidermide di colore marrone chiaro. La polpa biancastra, di sapore acidulo caratteristico, contiene nell'interno un nocciolo biloculare. Si adatta bene al nostro clima. Prospera anche in terreni aridi, ma preferisce i leggeri, non troppo umidi, bene esposti. Le varietà non sono numerose in Italia; differiscono nella forma e nel volume del frutto. Segnaliamo: g. *a frutto lungo*, la più comune; g. *a frutto tondo*, più polposo e meno acido. Specie affini: *Z. Jujuba* o g. della Cina, adatta per climi caldi e *Z. Orthocantia* o g. del Senegal molto pregiata.

Riprodotta per seme, il giuggiolo è di lento accrescimento. Si può innestare anche sul franco. Si preferisce la moltiplicazione per polloni che si tengono in piantoniera sino allo sviluppo di m 1,50. La pianta fruttifica molto tardi, tanto che solo a 20 anni raggiunge il massimo; per questo si usa consociarla con altre piante da frutto a più rapido accrescimento. Le giuggiole si consumano fresche ed essiccate e trovano qualche impiego in sciroppi e conserve. Hanno proprietà emollienti, dolcificanti e lassative. Si conservano a lungo. Il legno duro, pesante, di colore rosso, è molto ricercato per la sua omogeneità e per il pulimento che facilmente prende, rendendolo pregiato in lavori di scultura, ebanisteria, ecc.

Lampone (*Rubus Idæus*, L.)

Arbusto spontaneo della fam. delle *Rosacee*; fusto ramoso; foglie imparipennate, con 3-5 foglioline ovali acuminate, seghettate; fiori bianchi in racemi; frutto composto di piccole drupe tomentose. Le varietà si differenziano soprattutto pel colore, la grossezza e la forma dei frutti. Da segnalare: *l. comune* a frutto medio; *delle quattro stagioni*, a frutto rosso e *Meraviglia delle quattro stagioni* a frutto giallo, grosso; *Clarck* a frutto grosso, profumato; *Hornel* a frutto grosso, molto pregiato, ecc.

Il lampone cresce facilmente in tutti i terreni sufficientemente freschi; teme le temperature elevate e bisogna proteggerlo dai freddi intensi, traendo profitto dalle migliori esposizioni. Propagazione normale per polloni di un anno ricavati dal piede delle piante adulte. Disposizione in file distanti m 1.30-1.50 ed a m 1 nella fila. In ogni pianta si lasciano 5-6 rametti da frutto ed altrettanti per la loro sostituzione.

Fra le avversità: *Peronospora Rubi*; *Septoria Rubi*; *Erisiphe Rubi*; appartenenti ai parassiti vegetali e *Haltica Rubi*; *Grapholita roborana*; *Otiorrhinchus sulcatus*, ecc. appartenenti ai parassiti animali.

15. Pomacee

Melo (*Pirus Malus*, L.).

Caratteri botanici. *Rosacea* spontanea nei boschi. Le radici sono piuttosto superficiali e striscianti; il fusto è alto (anche m 8), provvisto di ramificazioni numerose, aperte, formanti chioma ovale, espansa; corteccia cenerognola, poco screpolata; gemme cotonose; foglie alterne, ovali od ovato-ellittiche, leggermente seghettate al margine, di colore verde più o meno scuro, spesso rugose, tomentose e biancastre nella pagina inferiore, con picciolo breve e sottile; fiori a peduncolo breve riuniti in corimbo ombrelliforme da 3-6, bianchi con sfumature rosee all'esterno; calice stellato, tomentoso, persistente, corolla con 5 petali, stami numerosi. Ordinariamente la fecondazione è allogama; alcune varietà sono autosterili; anche per numerose altre la fecondazione incrociata riesce utile. Frutto globoso, depresso, ombelicato alle due estremità, di volume e peso variabile, con epicarpo glabro, sottile, membranoso, colorato in verdognolo o in giallastro, con striature e sfumature più o meno rosse ed estese o, in alcune varietà, intensamente in rosso, in altre parzialmente o totalmente rugginoso; polpa sviluppata, bianca, più o meno consistente, succosa, zuccherina-acidula, talora profumata, aromatica; torsolo più o meno sviluppato, con 5 logge ovariche ciascuna contenente due semi ovoidi, bruni, lucidi, i quali possono parzialmente mancare.

Varietà. In base all'uso cui sono prevalentemente destinate si distinguono: *varietà da tavola, da cuocere, da industria e da sidro*. In base all'epoca di maturazione le varietà si raggruppano in *estive, autunnali ed invernali* (v. tab. a pagg. segg.).

Il melo richiede ambiente piuttosto fresco e giacchè la vegetazione si inizia tardi nella primavera, il fiore non è molto soggetto ai danni delle temperature basse. Ecco perchè si presta meglio per la zona nordica temperata e per le posizioni montane di una discreta altitudine. Nelle Alpi arriva a m 1400 e sopporta una temperatura invernale di 40° sotto zero. Le colture più redditizie si estendono però nelle zone dai m 300-700. Il limite settentrionale della sua esistenza si trova a 87° di latitudine (Norvegia), mentre quello meridionale è dato dalla Sicilia e dalla Sardegna a 37°. In climi caldi, per la traspirazione troppo energica delle foglie, la vegetazione e la produzione sono limitate ed i frutti soffrono sotto l'influsso dei raggi solari, macchiandosi e perdendo la succosità. Nelle zone calde preferisce le località esposte ad Est ed a Nord, dove esista un favorevole grado di umidità; soltanto sopra il limite della vite (m 700), in terreni irrigabili, il m. riesce anche nei pendì volti a Sud.

Per la coltura redditizia necessitano posizioni riparate dai forti venti. Le vallate strette e la mezza-collina, con abbondante irrigazione, costituiscono ottimo ambiente per la coltivazione delle varietà più delicate e saporite.

La coltivazione del melo è notevolmente diffusa in tutta Italia. Le regioni in cui assume particolare importanza, e nelle quali è più intensa sono, la Ve-

Le varietà di melo più diffuse in Italia: epoca di maturazione e qualità

VARIETÀ		Zone principali di coltivazione	Epoca di maturazione	QUALITÀ
Denominazione italiana	Nome straniero o sinonimi più usati			
Abbondanza	Belfort	Emilia, Veneto	dicembre-aprile	seconda da tavola
Astracan rosso	Roter Astrachan	Italia, Germania, Russia, Polonia	luglio	prima da tavola
Anurca	—	Italia meridionale	dicembre-maggio	prima da tavola
Aurea deliziosa	Golden delicious	Italia settentrionale, U. S. A.	dicembre-marzo	primissima da tavola
Bella di Boskoop	Renetta di Montfort	Italia (Bolzano), Francia, Olanda	novembre-aprile	prima da tavola
Belfiore gialla	Yellow bellflower-Lincoln pippin	Italia (Tre Venezie), U. S. A., Francia, Germania	settembre-febbraio	prima da tavola
Bellezza di Roma	Rome beauty-Imperatore - Morella-Mor-senduff	Italia settentrionale, U. S. A.	dicembre-aprile	seconda da tavola
Ben Davis	Red pippin	Italia, U. S. A.	gennaio-maggio	prima da tavola
Bismarck	—	Italia, Germania, Nuova Zelanda, Canada	settembre-dicembre	seconda da tavola
Black Ben Davis	—	Italia settentrionale, U. S. A.	novembre-marzo	prima da tavola
Calvilla bianca d'inverno	Calville blanc d'hiver-Weisser winter kalvill	Italia (Bolzano), Francia, Germania	novembre-maggio	primissima da tavola
Calvilla Lesans	—	Italia, Francia	dicembre-marzo	prima da tavola
Calvilla rossa	Calville rouge d'hiver-Roter winter kalvill	Italia, Germania	dicembre-maggio	prima da tavola
Cavicchia	Nasona-Scossaromella	Italia (Modena)	dicembre-febbraio	seconda da tavola
Campanino	—	Italia (Valle Padana)	dicembre-aprile	seconda da tavola
Carla	Napoleone - Cosenza gentile	Italia settentrionale	ottobre-febbraio	seconda da tavola
Cellini	—	Italia, Germania, Gran Bretagna	settembre-novembre	seconda da tavola
Commercio	Champion-Collins	Italia settentrionale	gennaio-maggio	seconda da tavola
Decio	—	Veneto	dicembre-aprile	seconda da tavola

Segue: Le varietà di melo più diffuse in Italia: epoca di maturazione e qualità

VARIETÀ		Zone principali di coltivazione	Epoca di maturazione	QUALITÀ
Denominazione italiana	Nome straniero o sinonimi più usati			
Deliziosa	Delicious - Red delicious-Stark delicious	Italia, Stati Uniti, Germania	ottobre-febbraio	primissima da tavola
Drappo dorato	Goldzeug apfel - Drap d'or	Italia, Francia, Germania	novembre-marzo	prima da tavola
Fogliona	Renetta Walder	Emilia	novembre-marzo	prima da tavola
Giallo nobile	Nobile dorato - Gold-nobel	Italia (Bolzano), Germania, Inghilterra	ottobre-gennaio	prima da cucere-seconda da tavola
Gravestein	Blumen calvill	Tutti i centri di produzione	agosto-novembre	prima da tavola
Grimes golden	—	Italia settentrionale, U. S. A.	novembre-gennaio	prima da tavola
Jonathan	—	Italia settentrionale, U. S. A., Germania	novembre-febbraio	prima da tavola
Lavina	—	Emilia	gennaio-maggio	prima da tavola
Limoncella	—	Italia meridionale	ottobre-marzo	seconda da tavola
Losa	—	Italia (Piemonte)	dicembre-marzo	seconda da tavola
Ontario	—	Italia settentrionale, Germania, Francia, U. S. A.	gennaio-maggio	prima da tavola
Parmeria dorata	Winter gold parmännette - Regina delle reinette - Pearmain d'or d'hiver	Tutti i centri di produzione	settembre-febbraio	prima da tavola
Rambour franco	—	Italia settentrionale	dicembre-marzo	seconda da tavola
Renetta Ananas	—	Italia, Olanda, Germania, Francia	ottobre-gennaio	prima da tavola
Renetta aranciata di Cox	Cox's orange pippin	Italia sett., Olanda, Francia, Inghilterra	ottobre-febbraio	prima da tavola
Renetta Baumann	Baumann's reinette	Italia (Bolzano), Germania, Svizzera, Francia	novembre-aprile	prima da tavola
Renetta del Canada	—	Tutti i centri di produzione	ottobre-aprile	primissima da tavola
Renetta di Champagne	—	Italia sett., Germania, Francia, Svizzera	gennaio-giugno	seconda da tavola
Renetta gialla di Spagna	—	Piemonte	ottobre-gennaio	prima da tavola

Segue: Le varietà di melo più diffuse in Italia: epoca di maturazione e qualità

VARIETÀ		Zone principali di coltivazione	Epoca di maturazione	QUALITÀ
Denominazione italiana	Nome straniero o sinonimi più usati			
Renetta grigia acerba	—	Piemonte	novembre-marzo	prima da tavola
Renetta grigia di Torriona	—	Piemonte	novembre-marzo	prima da tavola
Renetta d'Orleans	—	Italia settentrionale	novembre-aprile	prima da tavola
Renetta ruggine appuntita	Spitzlederer	Italia (Bolzano)	dicembre-giugno	p. da cuoc. - p. da tav.
Renetta verde	Renetta di Lorena-Galubria-Ravè	Piemonte	dicembre-aprile	prima da tavola
Richared	—	Emilia	ottobre-febbraio	prima da tavola
Rosa di Caldaro	Kalterer	Italia (Bolzano)	novembre-marzo	prima da tavola
Rosa gentile	Edelboirner	Italia settentrionale	ottobre-febbraio	prima da tavola
Rosa mantovana	Mantuaner	Italia settentrionale	novembre-marzo	prima da tavola
Rosa romana	—	Italia	novembre-marzo	seconda da tavola
Roncè	—	Piemonte	dicembre-marzo	prima da tavola
Rosmarina bianca	—	Italia settentrionale	ottobre-febbraio	prima da tavola
Rosso nobile	Edelroter	Italia (Tre Venezie)	settembre-gennaio	prima da tavola
Senator	Oliver	Italia settentrionale, U. S. A.	dicembre-aprile	seconda da tavola
Sergente	—	Italia meridionale	dicembre-maggio	prima da tavola
Starking	—	Italia settentrionale, U. S. A.	novembre-marzo	prima da tavola
Stayman	Stayman Winesap	Italia settentrionale, U. S. A.	dicembre-maggio	prima da tavola
Staymared	—	Emilia, U. S. A.	dicembre-maggio	prima da tavola
Stettino rosso	Roter Stettiner	Italia settentrionale, Germania	dicembre-maggio	prima da cuocere
Taffetà bianca d'autunno	Weisser herbst Tafetapfel-Limoncino	Italia, Germania, Ungheria	settembre-ottobre	prima da tavola
Zenica	—	Veneto	gennaio-maggio	seconda da tavola
Zitella	—	Italia centrale e meridionale	novembre-gennaio	seconda da tavola
Wagner	—	Italia settentrionale, U. S. A.	ottobre-marzo	primitissima da tavola
Winesap	Winter Winesap-Virginia Winesap	Italia settentrionale, U. S. A.	dicembre-maggio	prima da tavola

nezia Tridentina (Bolzano, Trento), il Veneto (Verona, Treviso), il Piemonte (Cuneo, Torino), l'Emilia (Ferrara, Ravenna, Bologna, Modena), la Campania (Napoli, Salerno), ecc.

Tecnica colturale. Il melo predilige terreni freschi, argillo-sabbiosi, sufficientemente dotati di humus, capaci di conservare un giusto grado di umidità. Richiede una discreta quantità di calce nel terreno, non superiore però al 12 % di carbonato di calcio. In terreno eccessivamente compatto produce piante vigorose, di tardiva ed irregolare fruttificazione e sensibili al cancro. È poco esigente in fatto di profondità del terreno, per l'andamento piuttosto superficiale delle radici. Per questa particolarità il melo si adatta in terreni con falde idriche poco profonde. Nei terreni sortumosi le frutta diventano morbide e inadatte alla conservazione; in quelli aridi, poco permeabili, soggetti alla siccità, restano piccole, cadono prima della maturazione e sono sottoposte con facilità al verme.

Moltiplicazione. Tutte le varietà ed i nuovi ibridi di melo si riproducono per innesto. Quale soggetto si usa il franco per forme alte e piante vigorose; il dolcigno (*Malus Pumila praecox*) per forme di medio vigore; il paradiso (*Malus Pumila paradisiaca*) per piante a forma piccola, di debole vegetazione. Il franco si moltiplica per seme, utilizzando la semente proveniente da varietà rustiche, quali quelle da sidro (Stiria, Austria superiore, Romania, Württemberg, Assia, Normandia). Un kg di semente contiene circa 24.000 semi. La facoltà germinativa dura normalmente 6 mesi. Quale portainnesto si usano le piantine di 1 anno, della grossezza minima di mm 6 al colletto. Il dolcigno si propaga per margotta; dopo 2 anni la margotta si trapianta in vivaio. Il paradiso si moltiplica per margotta e per talea, utilizzando i rami di 1 anno e tagliandoli in pezzi di cm 25 di lunghezza. I selvatici piantati in primavera s'innestano a gemma dormiente nell'agosto dello stesso anno od a spacco od a corona nella primavera dell'anno seguente.

Per varietà a debole vegetazione o di scarsa fruttificazione si adotta il sopra-
innesto; quale soggetto intermedio si predilige una varietà vigorosa (Trasparente di Croncels, Cellini, Imperatore Alessandro, Bella di Boskoop, Renetta Baumann, Pomona di Cox, ecc.). Il tempo necessario per l'allevamento in vivaio è in dipendenza della varietà, del clima e della forma che si vorrà dare; va dai 2 ai 4 anni.

Allevamento ed impianto. Per la coltivazione estensiva si usano il vaso o la piramide a pieno od a mezzo vento nei prati, nei campi, lungo i viali. Per quella intensiva e specializzata pure il vaso e la piramide a pieno od a mezzo vento, il vaso a basso fusto, la piramide irregolare, il cordone orizzontale semplice o doppio, il fuso, l'alberello.

L'epoca più adatta per la piantagione (piante di 1 o 2 anni d'innesto) è l'autunno, dopo la caduta delle foglie. Nei luoghi freddi ventosi ed umidi o in terreni compatti, è preferibile l'impianto primaverile.

Le distanze dipendono dal sistema di coltivazione, dalle forme, dal portamento, dal vigore della varietà e dalla qualità del terreno. Per il pieno e il mezzo vento nei campi e nei prati m 10 sul filare e fino a m 30 negli interfilari; per l'impianto in coltura intensiva si calcolano:

	Distanze		Piante per ha
alto fusto sul franco.....	m 8	sul filare - m 12	nell'interfilare 104
mezzo fusto sul franco.....	» 6	» » - » 8	» 208
basso fusto sul franco.....	» 5	» » - » 5	» 400
piramidi sul doicigno.....	» 4	» » - » 5	» 500
piramidi sul paradiso.....	» 3	» » - » 4	» 833
fusi sul doicigno.....	» 1,5	» » - » 3	» 2220
cordoni orizzontali sul paradiso..	» 0,6	» » - » 2	» 8330

Il terreno per l'impianto viene preparato con i criteri indicati nella parte generale, praticando uno scasso totale o parziale a fosse od a buche e sistemato in maniera conveniente anche in rapporto alla giacitura. Esso viene migliorato con abbondante concimazione organica, preferibilmente di terricciati ben decomposti (in ragione di kg 25-50 per pianta) e mescolando alla terra concimi di lento effetto quali polvere d'ossa, fosforite macinata o Scorie Thomas (kg 5), Kainite (kg 3) o cloruro di potassio (kg 1).

Prima di collocare le piante a dimora è consigliabile sistemare i pali di sostegno e, per le forme obbligate, le intelaiature delle spalliere.

Dopo l'impianto si legano le piantine ai sostegni, se occorre si annaffia e si praticano con particolare accuratezza, nel primo anno, le operazioni colturali.

Potatura. Nel febbraio o nel marzo che segue l'impianto, regolandosi nella potatura in modo adatto per ottenere la forma che si è stabilito di adottare, si pratica un taglio corto sui rami principali, potando di più quelli posti in alto e meno quelli in basso. Le gemme rimaste danno rami a legno, che si prestano bene per l'ulteriore allevamento della chioma. Nel secondo e terzo anno si continua col taglio corto dei rami di prolungamento, sopprimendo i rami che fanno concorrenza ai primi. I rami laterali più bassi servono per rinforzare l'impalcatura, per cui si lasciano intatti e si raccorciano soltanto i più lunghi. Nel quarto, quinto e sesto anno, i rami principali si tagliano circa a metà per provocare lo sviluppo di rami fruttiferi, passando nel settimo ed ottavo anno al taglio lungo. È da ricordare che il melo, particolarmente in talune varietà, porta gemme fruttifere all'estremità delle formazioni legnose; di ciò bisogna tener conto nella potatura.

Per varietà che tardano a fruttificare, al fine di promuovere una più rapida formazione di produzioni fruttifere, è consigliabile la curvatura dei rami secondari, nel periodo luglio-agosto.

Specialmente nelle forme obbligate la potatura a secco si integra con le operazioni di potatura verde. A questa si accompagna, in caso di necessità e per produzioni scelte, il diradamento dei frutti.

Dopo che la chioma è formata e la pianta comincia a fruttificare, si sospende il taglio regolare dei prolungamenti e si passa alla semplice schiaritura della

chioma. Nelle piante a forma di piramide, più o meno regolare, si continua con la potatura a taglio corto dei prolungamenti per conservare la forma. Le piante a cordone ed a fuso, come anche quelle a spalliera, entrano presto in fruttificazione e vengono sottoposte al taglio continuo, adatto a provocare lo sviluppo di una guarnitura ben disposta di rami fruttiferi e la vegetazione forte dei prolungamenti. La potatura di ringiovanimento si pratica a seconda della varietà, dai 15 ai 40 anni.

Concimazioni e lavori. La quantità dei concimi dipende dall'età delle piante. In via generale, per anno, si calcolano per m² i quantitativi seguenti: stallatico kg 5 (ogni tre anni 15 kg) o terriccio 10 kg o colaticcio di concimaia litri 5, perfosfato g 30-50, sale potassico g 20-30, sale azotato g 15-30. Si possono adoperare tutti i concimi organici e minerali, usando in modo che, per anno e per m² vengano forniti gli elementi fertilizzanti nella proporzione seguente: g 10 di azoto, g 5 di anidride fosforica, g 15 di potassa e g 10 di calcio. Tali concimi sono generalmente sparsi precedentemente alla lavorazione invernale o primaverile del terreno, effettuata preferibilmente con la vanga, con la quale vengono interrati.

Le dosi di concimazione sono riferite ai bisogni del melo; che se consociate a questo si coltivano piante erbacee, occorre opportunamente integrarle. Il terreno deve essere mantenuto fresco, arieggiato e mondo da erbe infestanti, con zappature, sarchiature ed erpicature. Nel caso di coltivazioni non specializzate o con colture consociate, tali operazioni vengono limitate ad uno spazio la cui ampiezza è in rapporto con lo sviluppo delle piante.

Nei terreni in cui ve ne è la possibilità e la necessità, nella stagione estiva si pratica l'irrigazione che deve essere fatta a piena terra o su una striscia abbastanza ampia del filare, con terreno ben sistemato ed assolcato, con giusta pendenza. I trattamenti anticrittogamici ed antiparassitari, prescritti per le diverse avversità, fanno parte integrante delle operazioni colturali.

Le piante in produzione nelle annate di forte carico vanno munite di sostegni ai rami o questi vengono legati onde evitare che possano comunque spezzarsi per l'eccessivo peso.

Raccolta. La raccolta deve essere effettuata ad epoca giusta e con molta precauzione. Mele raccolte troppo presto avvizziscono e rimangono acidule e senza profumo. Passato il momento buono, le mele perdono il sapore, la polpa diventa farinosa. La mela matura si riconosce dal profumo e dal cambiamento di colore della buccia, dalla consistenza della polpa, dallo sviluppo completo e dal colore dei semi e specialmente dalla facilità di staccarsi dal ramo. Le mele estive (*Astracan rosso*, *Astracan bianco*, *Gravenstein*) si raccolgono piuttosto presto, affinché abbiano la resistenza necessaria per il trasporto a distanza.

Il lavoro di raccolta richiede la massima diligenza per evitare la rottura dei rami fruttiferi e per avere il frutto col picciolo intero; si esegue operando una leggera torsione. Si raccolgono i frutti in grembiuli o canestri fo-

derati. Per il trasporto dal campo al magazzino si adoperano cestoni imbottiti di forma rettangolare o conica e della capacità di kg 60-65. Si usano anche casse ben foderate e munite di manici. I carri da trasporto devono essere muniti di molle elastiche.

Nel magazzino si fanno mucchi alti al massimo m 1,20. Frutta di buccia tenera, come *Renetta Champagne*, *Mela bianca trasparente*, *Trasparente di Croncels*, *Belfiore giallo*, *Renetta Walder*, *Poppina di Londra* e simili, non sopportano l'ammucchiamento più alto di cm 50-60. La delicata *Calvilla bianca* d'inverno, appena levata dalla pianta, si mette su appositi graticci di legno trasportabili. Passata la fermentazione delle frutta ammucchiate (dopo 8-20 giorni), si procede alla cernita, a mano o con macchine selezionatrici.

La longevità del melo dipende principalmente dal portainnesto usato. In condizioni buone, il pieno vento sul franco arriva a 80 anni. Per il calcolo della produttività redditizia delle varietà da tavola, l'età massima del melo innestato sul franco è di 60 anni, sul dolcigno di 40 e sul paradiso di 25. Di solito le piante a pieno e mezzo vento sul franco, come anche il basso fusto sul franco, entrano in produzione al decimo anno; bassi fusti e forme appoggiate sul dolcigno al sesto anno e le stesse forme sul paradiso al quarto anno. Nel clima limite della zona viticola, in terreno di composizione buona, la produttività media annua del melo si può calcolare come segue:

FORME	SOGGETTO	ANNI	PRODUZIONE media in kg per anno e pianta	PIANTE per HA n.
Pieno vento Mezzo vento	sul franco	10-19	30	100
		20-29	160	
		30-49	25	
		50-60	60	
Forme ridotte (basso fusto, piramide)	sul dolcigno	6-9	8	500
		10-14	20	
		15-29	45	
		30-40	20	
Forme nane	sul paradiso	4-9	5	833
		10-19	20	
		20-25	10	

Nelle regioni più calde l'inizio della produzione si verifica in minore età; la produzione stessa è maggiore, ma la longevità della pianta si abbrevia.

La produzione media annua italiana nel quinquennio 1934-38 è stata di q 2.772.532. Produzione massima nel 1937: q 3.197.000.

Conservazione delle mele. Il consumo di mele si verifica tutto l'anno, dato il grande numero delle varietà, la perfezione dei metodi di selezione e la moderna tecnica di conservazione. Per la conservazione delle mele invernali per uso domestico si presta qualunque locale ma con conveniente grado igrometrico, a temperatura bassa e costante, ecc. (v. pero).

Le frutta, bene scelte, si avvolgono in carta oleata e si stratificano in casse con trucioli di carta o polvere di torba. Per grandi quantità è invece necessario un fruttajo bene attrezzato, nel quale la temperatura deve oscillare fra 1° e 6° C. e l'umidità dell'aria dal 75 al 90 %. Il calo delle mele durante l'inverno è del 4-6% per le varietà a buccia liscia (tipo Renetta Champagne) e del 14-18 % per quelle a buccia ruvida o rugginosa (tipo Renetta del Canada). Allo scopo di rallentare il processo di maturazione, invece che nel fruttajo, le mele imballate in casse o gabbie, si depositano in una camera fredda od in frigorifero alla temperatura da 1° a 2° C.

Avversità. 1. PARASSITI VEGETALI: marciume radicale, *Rosellinia necatrix*, *armillaria*, *mellea*; mal bianco, *Podosphaera leucotricha*; cancro, *Nectria ditissima*; ticchiolatura, *Venturia inaequalis*; marciume del cuore delle pere, *Trichothecium roseum*; marciume nero del frutto, *Sclerotinia fructigena*; mal del piombo, *Stereum purpureum*; seccume dei rami, *Sphaeropsis malorum*; maculatura amara, vischio, licheni, fumaggine.

2. PARASSITI ANIMALI: rodilegno, *Zeuzera pyrina*; *Cossus cossus*; afide sanguigno, *Schizoneura lanigera*; afide verde, *Aphis mali*; afide rosso, *Yezabura rosea*; verme *Carpocapsa pomonella*; punteruolo dei fiori, *Anthonomus pomorum*; sigarajo, *Rhynchites baccus*, *Bictiscus Betulae*; tignola, *Olethreutes variegata*; tentredinè, *Hoplocampa brevis*; geometra defogliatore, *Hybernia defoliaria*; ruga, *Hyponomeuta padellus*; cocciniglia violetta, *Parlatoria oleae*, Psilla, *Psylla mali*, ecc.

Essiccamento delle mele ed altre lavorazioni. 1. ESSICCAMENTO. Sono generalmente preferibili le varietà a polpa soda e bianca ed a maturazione tardiva. La grossezza del frutto, pur non influenzando sulla qualità, ha importanza ai fini della classificazione commerciale del prodotto.

Dei frutti viene fatta una cernita, scartando i guasti e quelli non adatti; segue la calibratura. Quindi vengono pelati, detorsolati e tagliati a fette o nelle forme prestabilite. Tali operazioni sono svolte rapidamente tenendo i frutti immersi in acqua fredda o in soluzione salina affinché non anneriscano. Si colloca quindi il prodotto sui telai e si sottopone a solforazione per una durata che in genere si aggira sui 30-40 minuti con l'impiego di 100-200 g di solfo per q di frutta. L'essiccamento si esegue a temperatura da 65° a 73° C., elevata verso la fine dell'operazione fino a 79° C. e per una durata che oscilla dalle 6 alle 10 ore. Il contenuto in acqua che è dell'84-85%, viene ridotto al 10-15% e si ha un rendimento del 10-15 % del peso di frutta impiegata.

Nei forni di campagna si dispongono le mele sbucciate e spezzate su graticci e vi si tengono per mezz'ora alla temp. normale per il pane. Per 2-3 volte si tolgono per raffreddarle e si rimettono nel forno, tenendovele ogni volta 7-8 ore. Si lascia una piccola apertura sulla bocca del forno per l'uscita del vapore.

2. **POLPA DI MELE.** Sono preferibili le varietà un poco agre comprese le mele di cascola. I frutti, eliminati quelli inservibili e guasti, sono lavati e dopo lo sgocciolamento, detorsolati e sminuzzati a mezzo di macina fino ad ottenere una purea con pezzettini della grandezza di una lenticchia, al massimo di un pisello. La pasta ottenuta viene posta in fusti di legno duro, paraffinato internamente, aggiungendo per la conservazione litri 3 di soluzione di anidride solforosa al 6 % per ogni q. Se la pasta è ricca di succo ci si limita a questa sola aggiunta, ma se la massa manca di fluidità, è necessario aggiungere anche 3 litri di acqua per ogni q di prodotto. La miscelatura non è facile, ma è importantissima; deve essere accurata e si ottiene, chiuso il fusto, rivoltando questo ripetutamente.

3. **MARMELLATA.** Le mele mature, lavate e scottate, si stacciano e la polpa si condensa in caldaia o nel vacuum. Verso la fine della condensazione si aggiunge zucchero nella proporzione del 50 % del peso.

4. **MUS O MARMELLATA DENSA.** Si ottiene colla concentrazione forte della polpa e del succo, con aggiunta di zucchero al principio del processo nella misura del 30-60 % della polpa passata.

5. **GELATINA.** Il succo delle mele non perfettamente mature e di varietà ricche di sostanze pectiche, si condensa in caldaia. A metà concentrazione si aggiunge lo zucchero nella proporzione del 60 % del peso.

6. **PASTA.** La pasta si prepara mediante essiccamento in appositi apparecchi della marmellata densa.

7. **SCIROPPO DI MELE.** Rappresenta il succo concentrato e zuccherato. Per renderlo conservabile si sterilizza in recipienti di vetro.

8. **SIDRO.** Il succo delle mele, trinciate e torchiate, si fa fermentare; kg 100 di mele danno litri 55-75 di succo. Il contenuto in alcole di sidro si aggira tra 4-6°.

9. **ACETO.** Si prepara dalle mele immature, dai residui delle altre utilizzazioni o dal sidro. Le mele ed i residui si trinciano, si torchiano ed il liquido ottenuto si sottopone prima alla fermentazione alcolica, successivamente alla fermentazione acetica col *Micoderma aceti*.

10. **SEKT.** È bevanda spumante, preparata col succo di mele fermentato e zuccherato, impregnato di acido carbonico.

Norme tecniche per l'esportazione. Per l'esportazione le mele vengono classificate in categorie, secondo la nettezza della buccia: categoria A) senza il minimo difetto, B) che comprende le mele leggermente macchiate; C) le mele difettose da pronto consumo. Le singole qualità di mele assortite si denominano: gabinetto extra extra; gabinetto extra; gabinetto, merce da cassa I, da cassa II, merce da barile I, da barile II, da barile III, merce da sidro. La marca stella indica che la merce ha qualche leggero difetto. La *Calvillia bianca* d'inverno non va soggetta a queste norme.

Nella provincia di Bolzano, gli imballaggi per le mele da esportare sono stati standardizzati nell'anno 1930. Sono ammessi 3 tipi di casse per le mele involte in carta velina e un tipo di barile. Le norme prescrivono le dimensioni seguenti: tipo I cm $36 \times 59 \times 23$ (misura interna); tipo II cm $36 \times 59 \times 21$; tipo III cm $36 \times 59 \times 10$.

La tara delle casse è di circa kg 4 e la capacità di circa kg 20. Le misure esterne per il barile sono così fissate: profondità cm 65, diametro del fondo e del coperchio da cm 41 a 42, perimetro massimo del mezzo da cm 101 a 154. La tara è di kg 7. Il peso del contenuto si aggira sui kg 44. (Cfr. pag. 173). Oltre i tipi nominati, si usano ancora le gabbie aperte svizzere dalle misure interne: 38 cm di larghezza, 58 cm di lunghezza e 29 cm di profondità. Il peso netto è di kg 30 circa e la tara media di kg 3,25. Le gabbie svizzere servono per la spedizione in vagoni intieri, giacchè le frutta non sono incartate e normalmente sottoposte alla cernita sopraindicata. Spesso le mele si esportano anche alla rinfusa allo scopo di praticare la selezione all'estero. Per la vendita all'interno le mele si pongono in ceste con trucioli, in barili, casse e gabbie di forme diverse.

Pero (*Pirus communis*, L.).

Caratteri botanici. *Rosacea*. Le specie selvatiche del gen. *Pirus* sono numerose. Le varietà coltivate derivano per lo più dal *Pirus communis* L., che cresce spontaneo nei boschi.

Il pero ha radici fittonanti ben sviluppate e non molto numerose. Pianta che può raggiungere m 10-12 di altezza con portamento della chioma tendenzialmente eretto che assume forma conica più ristretta nei primi anni, più espansa verso la maturità. I rami sono lisci, di color grigio-cenere, verdastri o rossicci secondo le varietà e provvisti di lenticelle. Con l'età la corteccia diviene rugosa e si fende. Le foglie, disposte secondo l'indice fillotassico 2/5, sono picciolate e con la lamina più o meno ovale, finemente dentata ai margini, glabra nelle due pagine. Il picciolo alla base è accompagnato da due stipole caduche. Le gemme, situate all'ascella delle foglie, possono mancare sulle prime 3 o 4 foglie situate alla base dei rami. Le gemme sono accompagnate da due gemme secondarie dette *stipulari*, le quali non sono sempre visibili. Si distinguono anche le gemme *avventizie* e le gemme *anticipate*. Quest'ultime danno luogo a germogli nello stesso anno della loro formazione. Le gemme a fiore, aprendosi in primavera, danno luogo ad un piccolissimo germoglio, sul quale s'inseriscono lateralmente le brattee e delle piccole foglie ed all'estremità l'infiorescenza, che è un corimbo terminale indefinito, costituito di un numero di fiori che varia da 7 a 15 secondo le varietà.

Ordinariamente la fecondazione è allogama; alcune varietà sono *autosterili* (*Favorita di Clapp*, *Winter Nelis*, *Decana d'inverno*, *William*, *Passa Crassana*, *Clairgeau*, ecc.) mentre numerose altre si avvantaggiano della fecondazione

incrociata. La fruttificazione per *partenocarpia* (senza fecondazione) è molto diffusa. Le gemme a fiore si riscontrano eccezionalmente sui rami di un anno. Di solito si generano all'estremità di piccoli rametti e branche di 1-4 cm e di due o tre anni di età. Detti rametti prendono il nome di *lamburde*. Le *lamburde* derivano dai *dardi* (fig. 111) i quali sono rametti di lunghezza variabile, di uno o due o più anni, terminanti con una gemma a legno, destinata a trasformarsi in gemma a fiore. Vi sono altresì gemme a fiore all'estremità dei brindilli, i quali terminano il più delle volte con una gemma fiorale. Le gemme laterali del brindillo facilmente danno luogo a dei dardi e quindi successivamente a gemme fiorifere. Altrettanto avviene delle gemme che si riscontrano sulle *borse*, branche fruttifere costituite dall'estremità dell'asse della infruttescenza ingrossata per deposito di sostanze nutritive (v. pag. 158).

Il frutto contiene cinque logge provviste ciascuna di due semi, i quali possono mancare parzialmente o del tutto quando la fecondazione è avvenuta per *partenocarpia*. I residui del calice persistono nella maggior parte dei casi all'estremità del frutto, costituendo il così detto occhio. Il frutto assume forme diverse secondo le varietà: dalla tipica piriforme più o meno allungata, a quella compressa alle due estremità, che ricorda la mela. Il volume ed il peso sono pure molto vari: vi sono pere che pesano pochi grammi, mentre altre superano il mezzo chilo. L'epicarpo è glabro e di colorazione varia a maturità, dal verde al giallastro più o meno macchiato o chiazzato di rosso o di rugginosità secondo le varietà; in talune parzialmente o totalmente rugginoso. Polpa bianca, sviluppata, succosa, zuccherina, acidula, talora aromatica, quasi sempre con granulazioni specialmente attorno al torsolo. I semi sono ovoidi, compressi, di colorazione bruna o gialla e serbano la facoltà germinativa soltanto per 6 mesi.

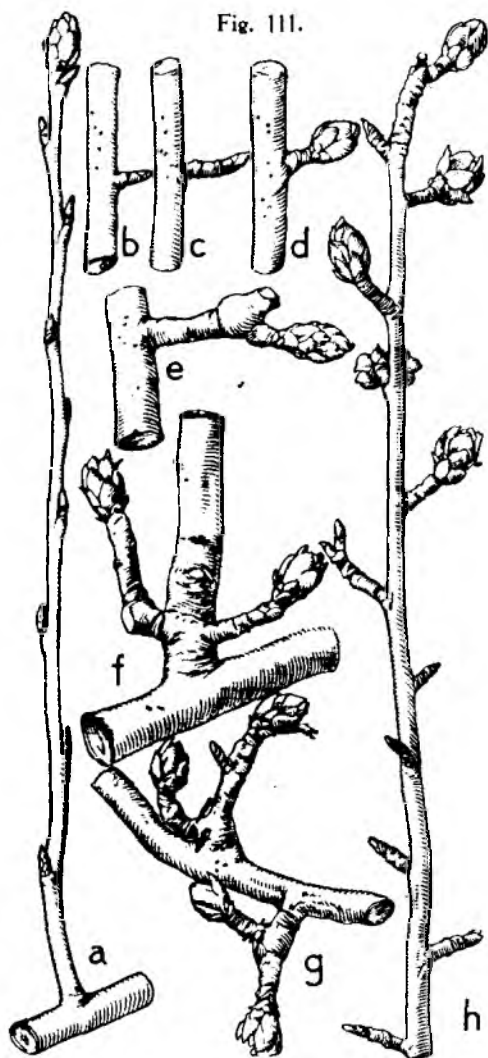
Varietà. Molto numerose, si distinguono comunemente nei seguenti gruppi: da tavola, da cuocere, da essiccare, da sidro. L'ultimo gruppo non ha importanza in Italia.

1. VARIETÀ DA TAVOLA (più importanti): a) estive (maturano da luglio a sett.): *Buirra Giffard*, *Butirra d'Amanlis*, *Giardina*, *Moscattella d'estate*, *Gentile*, *Butirra dell'Assunta*, *Coscia*, *Spadona d'estate*, *Favorita di Clapp*, *Dott. Guyot*, *Margherita Marillat*, *William*, *Trionfo di Vienne*; b) autunnali (da ott. a dic.): *Butirra Hardy*, *Buona Luigia d'Avranches*, *Duchessa d'Angouleme*, *Butina Clairgeau*, *Bella di Fiandra*, *Abate Fétel*, *Calebasse Bosc* o *Imperatore Alessandro*, *Mora*, *Decana del Comizio*, *Trionfo di Jodoigne*, *Re Carlo de Wurtemberg*; c) invernali (fine dic.-maggio): *Butirra Diel*, *Curato*, *Butirra d'Hardenpont*, *Le Lectier*, *Spina Carpi*, *Passa Crassana*, *Bergamotta Esperen*, *Oliviero di Serres*, *Decana d'inverno*.

2. VARIETÀ DA CUOCERE: *Martin secco*, *Martino di Spagna*, *Martinone*, *Martino doppio*, *Volpina*, *Broccolina*, *Nobile*, *Spina Carpi*, *Curato*.

Per l'esportazione bisogna dare la preferenza alle varietà estive, giac-

chè il periodo più favorevole per il collocamento all'estero va dal giugno all'agosto, prima cioè della comparsa dell'abbondante produzione interna



PRODUZIONI FRUTTIFERE E LEGNOSE DEL PERO: a) brindillo con gemma a frutto apicale (bottone); b) dardo di un anno; c) dardo di 2 anni; d) dardo al 3° anno che ha generato un bottone (lamburda); e) il bottone ha dato luogo al frutto del quale si vede ancora l'attaccatura; dall'ingrossamento (borsa) del rametto si è formata una nuova lamburda; f, g) lamburde multiple o zampe di pollo; h) rametto con dardi e lamburde.

dei paesi importatori. Caratteristiche per l'esportazione: le pere devono avere sviluppo sufficiente (né troppo piccole, né troppo grosse), polpa gustosa, fondente, succosa, priva di cellule fibrose; non soggette all'avvizzimento. Sono pertanto raccomandabili, in ordine di maturazione, la *Coscia*, la *William* e la *Spadona d'estate*. Si considerano var. di secondo merito la *Moscatella d'estate* (Alto Adige) di marcata precocità, ma di modesto sviluppo, la *Giardina delle Marche*, precoce, di buona pezzatura, ma poco resistente ai trasporti.

La coltivazione è notevolmente diffusa in tutta Italia nelle zone di pianura e di collina. I centri di maggiore intensità colturale si hanno nella Venezia Tridentina (Bolzano), nel Veneto (Verona), nell'Emilia (Forlì, Ravenna, Bologna, Ferrara), nel Piemonte (Cuneo, Torino), in Toscana (Lucca, Pisa, Pistoia, Firenze, Arezzo), in Campania (Napoli, Salerno), in Puglia (Bari), in Sicilia (Catania).

Tecnica colturale. Il pero si adatta ai climi più vari della zona temperata; soffre per eccessivo calore estivo; le sue esigenze climatiche risultano alquanto superiori a quelle del melo; le buone varietà invernali possono essere convenientemente coltivate non oltre la zona

della vite se si vuole ottenere una produzione di pezzatura conveniente e che divenga bene matura. Esige terreno fresco, profondo, permeabile: anche più pesante rispetto al melo, di cui palesa minori esigenze irrigue; rifugge dai terreni argillosi, umidi, acidi o molto alcalini. In quelli discretamente calcarei, specie se è innestato sul cotogno, la pianta è colpita da clorosi: nei terreni leggermente acidi vegeta normalmente, su quelli poco fertili e poco adatti, la produzione è scadente ed i frutti sono soggetti a litiasi (¹).

Moltiplicazione. Si riproduce per seme, eccezionalmente per ottenere nuove varietà, come regola, per produrre soggetti da innestare. Si innesta sul franco e sul cotogno. Gli altri porta-innesti (biancospino, sorbo) hanno limitata importanza pratica. Quale portainnesto si usano le piantine di un anno della grossezza minima di 6 mm al colletto che si innestano solitamente a gemma dormiente nell'agosto. Il franco, che si ottiene utilizzando la semenza proveniente da varietà rustiche, quali quelle da sidro, è preferito per terreni non molto ricchi, piuttosto calcarei, per le forme di grande sviluppo, per le varietà deboli; le piante che se ne ottengono sono vigorose, longeve, ma tardano a fruttificare. Il *cotogno*, riprodotto generalmente per talea, utilizzando i rami di un anno e tagliandoli in pezzi di 25 cm di lunghezza, ed innestato solitamente a gemma dormiente, si adatta ai terreni fertili, poco calcarei, per forme ridotte; le piante assumono uno sviluppo limitato, sono meno longeve, ma fruttificano prima e danno frutto più scelto. Per alcune varietà, come la *William*, la *dott. Guyot*, il *Trionfo di Vienne*, che hanno scarsa affinità per il cotogno, si consiglia il soprainnesto su varietà vigorose ed aventi maggiore affinità con tale soggetto, quali *Curato*, *Butirra Diel*, *B. Hardenpont*.

Forme di allevamento e impianto. Con la potatura accurata e scegliendo opportunamente le varietà, il pero si può adattare a tutte le forme libere (piramide, fuso, colonne, vaso) ed obbligate (cordoni, palmette). Per i frutteti industriali sono da preferire le forme più semplici, quali: il *fuso*, la *colonna* ed anche il *vaso*; fra le forme libere: il *cordone verticale* o *inclinato*, le *forme ad U*, fra quelle obbligate. Per queste ultime si preferirà come soggetto il cotogno, il quale potrà essere adoperato anche per le prime, se si vuole fare assumere alle piante sviluppo limitato. La forma piramidale ed anche il vaso di grande sviluppo, si adatteranno per i frutteti consociati; in questo caso si preferirà come soggetto il franco (v. pag. 159).

La distanza fra le piante varia con la fertilità e la freschezza del terreno, il clima, la varietà, il soggetto, la forma di allevamento, i metodi di lavorazione del terreno ed a seconda che il frutteto è specializzato o consociato. A titolo di orientamento, per pereti specializzati, valgono le distanze esposte nella tabella a pag. seguente.

(¹) È dovuta ad anormale produzione di sclereidi (cellule caratterizzate da membrane lignificate ed ispessite) che assumono consistenza pietrosa. Alcune varietà sono maggiormente soggette.

FORME	DISTANZE		PIANTE per ettaro n
	fra le piante m	fra i filari m	
	Piramidi (sul franco)	10	10	100
Piramidi (sul cotogno)	3,70	4	675
Fusi (sul cotogno)	1,80	3	1850
Vasi ad alto fusto sul franco	8	10	125
Vasi a basso fusto sul cotogno	3,70	4	675
Palmette Verrier a 4 branche	1,80	3	1850
Forme ad U semplici	0,60 ÷ 0,80	2,50	6666 ÷ 5000
Cordoni verticali ed obliqui	0,60 ÷ 0,80	2,50	6666 ÷ 5000
Cordoni orizzontali	1,30	2,50	3076

Lo scasso generale si spinge a m 0,80 ÷ 1 di profondità. Nei terreni aridi non irrigabili si può spingere a m 1,20. Alle fosse si darà la larghezza di m 1 ÷ 1,20 e la profondità di m 0,80; le buche avranno analoghe dimensioni (v. pag. 147). Le dimensioni si aumentano se le condizioni del clima e del terreno non sono molto favorevoli. Piantazione in autunno, dopo la caduta delle foglie, nei climi caldi asciutti e in terreni sciolti ed aridi; in primavera in climi freddi umidi e in terreni compatti. Le piante vanno poste a dimora all'età di 1 o 2 anni dall'innesto. Prima di collocare le piante a dimora è consigliabile sistemare i pali di sostegno e, per le forme obbligate, le intelaiature delle spalliere. La concimazione d'impianto varia in funzione della natura fisico-chimica del terreno e di altri numerosi coefficienti. In genere sono consigliate le seguenti qualità e quantità di concime per ha di frutteto spec.: letame q 500-600, perfosfato q 8-10, oppure; fosforite in polvere q 10-12, solfato potassico q 2-3. Per frutteti consociati, le dette quantità si riferiscono all'area realmente scassata. Per ciascuna pianta di alto fusto si consigliano le seguenti quantità: letame kg 6-15; perfosfato minerale kg 0,5-2; solfato potassico kg 0,1-0,2; solfato ammonico o calciocianamide kg 0,1-0,2.

Potatura. Si distingue la potatura di formazione, che per piccole forme (cordoni verticali, forme ad U semplici) può essere definitivamente raggiunta in 3-5 anni e quella di produzione, che deve assicurare una produzione scelta e costante (v. pag. 157). Per le piante a pieno vento la p. di produzione si limita alla rimonda ed alla soppressione dei succhioni. Per le forme ridotte, tenuto conto che il pero fruttifica soprattutto sulle produzioni di 3-4 anni e considerato lo stato di vegetazione, si regola la potatura in modo da mantenere alla pianta la forma voluta, favorendone la fruttificazione. Criteri: i dardi non si toccano; in caso di piante deboli o quando comunque siano in numero eccessivo, se ne riduce il numero. I brindilli si accorciano o si piegano se superano i 15 cm. I rami a legno si tagliano su 3-4 gemme per favorire la formazione dei dardi. Tre casi: 1) formazione di 3 dardi ed un ramo a legno. Si taglia sopra la prima o seconda gemma del ramo e, se la pianta è debole, si sopprime il ramo, lasciando i 3 dardi od anche soltanto due; 2) formazioni di 3 rami a legno (nessuna gemma si è trasformata in dardo): soppressione del ramo supe-

nore e taglio a due gemme del più debole e ad una gemma l'altro; 3) formazione di 1 dardo e 2 rami a legno. Soppressione del ramo superiore e taglio a 2 gemme dell'altro. Scacchiatura a mano primaverile quando i germogli misurano 5-10 cm, per asportare i superflui, cominciando dall'alto e gradualmente. Cimatura estiva da ripetersi 2-3 volte per sopprimere le estremità erbacee dei rametti, lunga o corta a seconda del vigore della pianta; anche la curvatura dei rami, fatta in luglio-agosto, integra, specialmente nelle forme obbligate, le operazioni di potatura, agevolando la messa a frutto.

Per ottenere frutta scelta per dimensioni e colorazione, è necessario completare la potatura con il diradamento tutte le volte che il numero dei frutti è superiore al normale. L'*insacchettamento* si applica soltanto per produrre frutta di lusso. Gli involucri, di carta pergamena e perforati, onde consentire la traspirazione, si applicano quando le pere sono grosse come una nocciola e si tolgono gradualmente a pochi giorni dalla maturazione.

Concimazioni e lavori. Le quantità di concimi dipendono dalla fertilità del terreno, dal tipo di piantagione e dall'età delle piante. In generale la concimazione con fertilizzanti chimici integra quella fatta con sostanze organiche, sia letame che sovescio, e si alterna con questa. Qualunque concime organico o minerale può essere opportunamente impiegato in relazione alla situazione colturale. (Per la concimaz. d'impianto v. pag. 484).

I lavori comprendono una vangatura da eseguire in autunno o durante l'inverno ed una serie di sarchiature, zappature ed erpicature per facilitare l'immagazzinamento dell'acqua, impedire le dispersioni dell'umidità, per aereare il terreno e distruggere le erbe. L'irrigazione non è indispensabile nei terreni freschi, profondi e scassati; è però utile in tutti i casi in cui le piante dimostrano di soffrire per la deficienza di umidità. Nei terreni permeabili, le irrigazioni moderate non nuocciono alla qualità della frutta. Si attenuano i danni della siccità con la *pacciamatura*, ricoprendo il terreno con paglia od altri residui organici. Sia durante la stagione invernale che estiva, si eseguono, nelle epoche opportune, i necessari trattamenti anticrittogamici ed antiparassitari.

Raccolta. Produzione per ettaro molto varia. Nei pereti specializzati con piante allevate a cordoni e palmette, la produzione può calcolarsi per ha in media: dal 3° al 6° anno q 100-150; dal 6° al 18° anno q 250-300. Per pereti a fuso, per ha, dal 4° all'8° anno q 150-200; dal 9° al 24° anno q 250-350. Per piante ad alto fusto, la produzione media per pianta si può valutare: dal 10° al 15° anno, kg 15-25; dal 15° al 50°, kg 30-50. L'alternanza della fruttificazione è assai più attenuata rispetto al melo.

Sulla longevità della pianta influisce l'ambiente colturale, il soggetto di innesto, la vigoria della varietà, la forma e l'intensità della potatura. Le comuni varietà innestate sul franco, allevate ad alto fusto, possono dare una produzione remunerativa fino a 70-80 anni, mentre iniziano la fruttificazione verso i 7-12 anni; la durata del periodo incrementale e di maturità può rite-

nersi mediamente, per condizioni normali di coltivazione, di circa 30-45 anni. Nei peri innestati sul cotogno, allevati ad alto fusto, la vita della pianta è di 45-50 anni, ma la fruttificazione si inizia a 6-8 anni, mentre in quelli potati a basso fusto, la durata discende a 35-40 anni e l'inizio della fruttificazione a 5-6 anni. Nelle forme obbligate, quali i cordoni e le palmette, la durata economica non supera i 20-25 anni, con l'inizio della fruttificazione a 2-3 anni.

Per non ammaccare o comunque danneggiare l'esteriore aspetto dei frutti si devono adoperare, per la raccolta ed il trasporto, cesti e cassette imbottite. Effettuare la raccolta preferibilmente in giornate asciutte, soleggiate. Le varietà estive e le autunnali si raccolgono 5 o 10 giorni prima della maturazione, specialmente se devono spedirsi in mercati lontani; quelle invernali si lasciano sulla pianta fino alla seconda quindicina di ottobre. Evitare la raccolta dei frutti troppo acerbi e troppo maturi. Le pere possono compiere una notevole parte della maturazione staccate dall'albero per il sensibile accumulo di materiali di riserva che si trasformano gradualmente in zuccheri. In particolare la *William*, se non raccolta in anticipo, non si presta nè alla conservazione frigorifera, nè alle spedizioni sui mercati lontani o di lento assorbimento. Durante la raccolta, effettuare una prima selezione, scartando i frutti non commerciabili. Nei magazzini d'impacco la selezione commerciale si esegue a mano o meccanicamente.

Per il prodotto da tavola scelto e per le varietà delicate, l'impacco si fa a strati ordinati in piccoli imballaggi. Più idoneo è l'impacco in diagonale per imballaggi di dimensioni tipiche ». Disposizioni: 2 : 2; 3 : 2; 3 : 3; 4 : 3 a seconda dello sviluppo dei frutti. Consigliabile sempre l'uso di carri refrigerati, sottoponendo il prodotto alla prerrefrigerazione, che per le pere serve a ritardare la maturazione e l'ingiallimento.

Produzione media annua italiana nel quinquennio 1934-38, q 1.925.070 (produzione massima 1936: q 2.237.370).

Conservazione delle pere. Si dispongono nel fruttajo su tavole coperte con carta, tessuti di lana, bioccoli di cotone, ecc., col peduncolo in alto in file regolari, non a contatto. Separare le specie e le varietà ai fini della vigilanza. Il fruttajo deve utilizzare locali freschi e ventilati, poco sensibili alla temperatura esterna, con finestre piccole e serramenti doppi; si disinfetta prima dell'immagazzinamento delle frutta, irrorandolo interamente con soluzione di permanganato potassico o facendo evaporare la formalina, od anche bruciando lo zolfo (g 1,5-2 per m³ con l'aggiunta di piccole quantità di salnitro per favorire la combustione). Nei primi giorni l'attiva evaporazione delle frutta obbliga ad aereare l'ambiente; successivamente l'aereazione sarà opportuna solo a distanza di vari giorni. La perdita in peso è in relazione alle varietà, all'epoca della raccolta, all'umidità relativa ed alla temperatura del fruttajo. Dopo 20 giorni può oscillare dal 7 al 14 ‰, essendo del 55 ‰ l'umidità relativa e la temperatura intorno a 18°. In alcune varietà (*Bu-*

terra d'Anjou, Decana del Comizio, ecc.) la perdita in peso del 3-4 % è sufficiente a produrre un sensibile avvizzimento. La diminuzione di peso è ostacolata dall'avvolgimento con carta e dalla raccolta un po' ritardata, la quale consente la formazione sull'epidermide di cellule sugherose, sufficienti a diminuire la perdita di umidità.

Avversità. 1. PARASSITI VEGETALI: ticchiolatura, *Venturia pyrina* (sono maggiormente attaccate le varietà Spina-carpi, Martin secco, Decana d'inverno) ruggine, *Gymnosporangium Sabinae*; marciume radicale, *Rosellinia necatrix*; nebbia del melo, *Podosphaera leucotricha*; cancro, *Nectria ditissima*, marciume nero del frutto, *Sclerotinia fructigena*; cancro dei rami, *Sphaerops malorum*; marciume del cuore delle pere, *Trichothecium roseum*; antracnosi del pero, *Gloeosporium pirinum*; mummificazione dei frutti, *Monilia fructigena*; fumaggine, ecc.

2. PARASSITI ANIMALI: verme delle pere, *Carpocapsa pomonella*; cecidomia dei frutti, *Contarinia pyrivora*; cecidomia dei rametti, *Oligotrophus Bergenstammii* e c. delle foglie, *Perrisia Pyri*; cefo, *Janus compressus*; limacina, *Caliroa limacina*; tingide, *Stephanitis Pyri*; sigaraio, *Rhynchites Bacchus*; tentredine, *Hoplocampa brevis*; punteruolo dei fiori, *Anthonomus pomorum*; tignola o rognà del melo, *Hyponomeuta padellus*; afide verde, *Aphis mali*; rodilegno, *Zeuzera pyrina*; cocciniglia grigia, *Diaspis leperii*; cocciniglia violetta, *Parlatoria oleae*; tignola orientale, *Cydia molesta*; eriofide, *Eryophyes Pyri*, ecc.

Norme tecniche per l'esportazione. La qualifica «extra» viene data ai frutti aventi circonferenza (misurata sulla sezione massima normale all'asse del frutto) non inferiore a cm 16. Senza qualifica i frutti che, pur possedendo circonferenza non inferiore a cm 15, non possono essere qualificati «extra». I frutti devono essere calibrati secondo le seguenti categorie di grossezza: con circonf. superiore a 25 cm: disting. con le lettere AAA; con circonf. da 23 a 25 cm: disting. con le lettere AA; con circonf. da 21 a 23 cm: disting. con la lettera A; con circ. da 19 a 21 cm: disting. con la lettera B; con circonf. da 17,5 a 19 cm: disting. con la lettera C; con circonf. da 16 a 17,5 cm: disting. con la lettera D; con circonf. da 15 a 16 cm: disting. con la lettera E. È ammessa una categoria supplementare per i frutti da 13 a 15 cm di circonferenza, esportati entro il mese di luglio, distinguibile con la lettera F. Il contenuto di ogni scompartimento, nel caso di spedizioni in vagone alla rinfusa, deve essere costituito da frutti di una sola delle indicate categorie.

Tolleranze riferibili al contenuto di ogni imballaggio: a) per il prodotto di qualifica «extra» 6 % in numero di frutti; b) per il prodotto senza qualifica, 6 % con assoluta esclusione dei frutti affetti da marciume e da lesioni non cicatrizzate; c) 10 % in numero di frutti di circonferenza inferiore o superiore di non più di un cm ai limiti fissati per ogni categoria di grossezza, fermo il divieto di spedire frutti al disotto del limite minimo assoluto di cm 15.

Va evitato l'impacco ad un solo strato di pere di categoria B, C, D, E, F.

I frutti di qualifica «extra» non devono essere esportati alla rinfusa senza imballaggio e, tranne che per le spedizioni verso la Svizzera, vanno singolarmente avvolti in carta velina bianca. I frutti dello strato superiore possono essere incartati solo per metà. Per gli imballaggi v. pag. 172.

Essiccamento ed altre lavorazioni. 1. **ESSICCAMENTO.** Al sole, in forni di campagna, in essiccatoi o con metodi combinati. Si impiegano varietà con polpa soda, fine, bianca, non granulosa. La *William* è fra le più usate. Si effettua la cernita e la graduazione dei frutti che devono essere in giusto grado di maturazione; quindi si lavano, si sbucciano, si privano del peduncolo, del calice, del torsolo, si tagliano per metà, in quarti od in ottavi, operando rapidamente, meglio se tenendo la frutta immersa in acqua fredda od in soluzione salina per evitare l'imbrunimento. Solforazione sui graticci per 2-3 ore (talora per un tempo maggiore in relazione alla varietà. Esposizione al sole per 1-2 giorni; successivo accatastamento dei graticci per 10-40 giorni ed, infine, passaggio ai locali di rinvenimento. Rendimento: 15-25 %. All'essiccamento nei forni di campagna si destinano le varietà a polpa non granulosa. Sbucciatura e infornatura dopo la cottura del pane operando come per le mele (v. pag. 478). Negli essiccatoi si lavora alla temperatura di 60-65° C per 15-24 ore, riducendo l'umidità al 10-15 %.

2. **GELATINA.** La g. di sole pere non si rapprende per il basso contenuto di pectina (0,085-0,075 %). Mescolare il succo con almeno 1/3 di succo di mele.

3. **MARMELLATA.** Poco usata da sola. Si mescolano le pere ad altra frutta. Preferire varietà con polpa tenera e liquescente.

4. **SCIROPPO.** È succo di pere e zucchero. Si destinano pere non troppo mature, preferibilmente con polpa soda, semicroccante, mediamente succosa (*Bergamotta Esperen*, *William*, ecc.).

Cotogno (*Pirus Cydonia*, L., *Cydonia vulgaris*, Pers.).

Caratteri botanici e varietà. *Rosacea*. Le varietà ornamentali appartengono alle specie *C. Sinensis* e *C. Japonica*. Molta affinità botanica col pero. Pianta di limitato sviluppo, fino a m 4-5 di altezza; se proviene da seme e non ha subito il trapianto, presenta radici fittonanti; moltiplicata per talea, le radici restano superficiali. La chioma acquista un aspetto globulare, per cui bene si adatta alla potatura a vaso.

Le gemme a legno non si distinguono facilmente da quelle a fiore. Queste sono situate generalmente all'estremità di brindilli sottili e corti. La gemma fiorifera dà luogo ad un piccolo germoglio provvisto di foglie che porta all'estremità un unico fiore, il quale è completo come nel pero e nel melo, i petali sono bianchi o rosa. Il frutto ha forma caratteristica, che in alcune

varietà ricorda quella del pero. L'epidermide è protetta da fitta peluria; a maturazione assume color giallo dorato. Il frutto emana un profumo intenso caratteristico; la polpa, anche a maturazione del frutto, ha un sapore astringente dovuto alla ricchezza di tannino, per cui non è direttamente commestibile. Invece cotta, con aggiunta di dosi opportune di zucchero, diventa gradevolissima e si presta per produrre svariati tipi di conserve. semi mucillagginosi si adoperano per bevande rinfrescanti, pomate.

Le varietà si distinguono in base alla forma, grossezza, qualità del frutto ed alla data di maturazione. Fra le più note: *Melocotogno di Anger* (molto robusta, si moltiplica bene per talea e perciò si adopera anche come porta innesto per il pero; il frutto è grosso, a maturazione piuttosto tardiva). *Melocotogno Champion* (originario dell'America, a frutto molto grosso). *De Bereczki*, varietà vigorosa, a frutto grosso con polpa relativamente dolce, *Van Deman*, americana, a frutto grossissimo piriforme, ottima per conserve, *Gigante di Vrania*, ottima, ecc.

Vegeta in condizioni normali in tutta la zona temperata, ma per la produzione di frutta, trova condizioni più favorevoli nella parte meridionale. Coltivato da tempo remoto nei Paesi bagnati dal Mediterraneo, è oggi molto diffuso come portainnesto del pero, per la produzione delle frutta e come pianta ornamentale. Predilige terreni profondi, freschi, sciolti, poco calcarei.

Tecnica colturale. Si può moltiplicare per seme, per talee di ramo e di radici, per propaggine, per margotta e riprodurre per innesto. Alla semina si ricorre per creare nuove varietà o per produrre soggetti per gli innesti. Con questo metodo le piante non riproducono fedelmente i caratteri della pianta madre. La maggior parte delle varietà si propaga per talea, altre per margotta. Per innesto si usano riprodurre le varietà deboli e che radicano con difficoltà. L'innesto si pratica su varietà robuste moltiplicate per lo più per talea e talvolta per seme. S'innesta anche sul biancospino per terreni calcarei e siccitosi.

Il cotogno si alleva di solito a vaso. Una volta assicurata la forma, si devono evitare potature energiche, dato che i fiori si generano alla estremità dei brindilli. Volendo invece produrre talee, le piante si potano tutti gli anni energeticamente, allevandole a ceppaia.

Il cotogno si consocia con altre piante da frutto. Allevato a vaso (media impalcatura) in terreno di buona fertilità, le piante si pongono alla distanza di m 4-5 in quadro od a quinconce.

Nespolo del Giappone (*Eriobotrya japonica*, Lindl.).

Rosacea. Le varietà coltivate producono un alberetto di m 3-4, con chioma piramidale. Foglie persistenti, di forma lanceolata, con picciolo corto, cotonooso sulla pagina inferiore. I fiori sono riuniti in pannocchie all'estremità dei rami; fioritura autunno-invernale. Il frutto maturo, di color giallo e di

forma ovale o piriforme, contiene da 1 a 5 semi molto voluminosi in confronto alla polpa. Con la selezione si è riusciti a diminuire il numero ed il volume dei semi.

Da epoca relativamente recente è stato importato in molti paesi situati nelle regioni subtropicali e temperate, come pianta ornamentale e per la produzione della frutta. Ha particolare importanza in tutte le regioni bagnate dal Mediterraneo, in California, nella Florida e nell'Australia del Sud. In Italia si coltiva con profitto nelle regioni meridionali, specialmente nella provincia di Palermo e nella Riviera Ligure (Savonese). Il frutto ha il pregio di maturare in primavera prima di ogni altro.

Teme le basse temperature nel periodo di allegazione dei fiori che cade in inverno. Trova condizioni propizie nella zona degli agrumi in terreni di media composizione, profondi, freschi.

Le varietà più importanti in Italia sono: *Palermo*, *Limoncello*, *Conca d'oro*, *Monreale*, *Nespolo ad un seme*, *Santa Rosalia* (Sicilia), *Bernardo Maosano*, *Del Becca*, *Baccio Maosano*, *Tardiva di S. Ilario*, *Bella di Genova* (Liguria).

Riprodotta per seme, il nespolo genera soggetti che conservano abbastanza fedelmente i caratteri della pianta madre. È preferibile però ricorrere alla propagazione per via agamica: margotta ed innesto. Si può innestare sul franco, sul biancospino e sul cotogno; si preferisce il primo.

Si alleva ad albero naturale ed a vaso, che viene impalcato a m 1,40-1,60. Le piante si pongono ad una distanza di m 4-5. In località non molto calde si può allevare anche a forme obbligate addossate a muri. La potatura si esegue dopo la raccolta dei frutti alla fine dell'estate e si limita a dare alla pianta la forma desiderata, a sopprimere i rami rotti o deperiti e quelli molto vigorosi, senza però eccedere nei tagli, formandosi le infiorescenze all'estremità di rami sottili ed inclinati.

Una pianta media in Liguria può produrre kg 15-20 di frutta, come massimo 50. Il sorbo raggiunge i 60 anni di età, ma il ciclo produttivo si può considerare limitato a 50, così suddiviso: anni 1-5 (produzione kg 1); anni 5-15 (kg 10); anni 15-40 (kg 30); anni 40-50 (kg 12).

Nespolo comune (*Mespilus germanica*, L.)

Rosacea di scarsa importanza nella frutticoltura italiana. Albero di limitato sviluppo, molto affine al cotogno per i caratteri vegetativi, ha frutto di colore ocraceo, a forma di trottola, presentante alla sommità una larga depressione, il cosiddetto «occhio», nel quale sono evidenti i residui del fiore. Polpa dura fino alla raccolta. Il frutto in seguito ammezzisce e la polpa diviene tenera e piacevolmente acida. Contiene 5 e più noccioli. La polpa è astringente.

Varietà non numerose. Le più note sono: *a fusto grosso*, *d'Olanda*.

Preferisce i climi freschi, ventilati, freddi, per cui si coltiva di preferenza sulle colline ed in montagna. Vegeta in tutti i terreni, purchè non siano

troppo aridi od umidi. Praticamente non si produce per seme, perchè le piante che ne derivano sono di lentissimo accrescimento. Si preferisce innestarlo sul biancospino prodotto da seme, con il quale ha molta affinità. Si può innestare anche sull'azzeruolo, sul cotogno e sul pero; tali soggetti sono però poco usati. Per quanto abbia un portamento irregolare, si alleva a vaso, potandolo allo stesso modo del cotogno. I frutti si raccolgono ancora immaturi sulla fine di ottobre.

Sorbo (*Sorbus domestica*, L.).

Rosacea. Di sviluppo lento, raggiunge grandi dimensioni (m 15 di altezza). Foglie composte, imparipennate, finemente dentate soltanto sui 2/3 superiori. Modo di vegetare molto simile a quello del pero. I fiori, riuniti in corimbi, sono bianchi e producono frutti, che alla raccolta sono aspri, astringenti per ricchezza di tannino; conservati, ammezziscono e divengono abbastanza saporiti. Da non confondersi con il sorbo degli uccellatori (*S. Aucuparia* che è forestalmente il più importante. Altre 2 specie sono comuni: *S. tormindis* (volg. ciavardello) e *S. Aria* (volg. farinaccio).

Si può riprodurre per seme. Per conservare i caratteri della varietà si ricorre all'innesto, che si pratica sul franco, sul biancospino e anche sul pero. Il franco è preferito perchè dà piante più vigorose. È un albero dell'Europa meridionale. Preferisce i terreni calcarei ed è dotato di grande rusticità. Può vivere anche oltre i 500 anni. Fruttifica con molta regolarità. Non esistono colture specializzate. Il legno del sorbo domestico è forte, duro e tenace ed ha il grande pregio dell'omogeneità e della bella colorazione rossastra. È molto ricercato per sculture, lavori di tornitura, ecc. Le sorbe si raccolgono immature e si conservano per qualche tempo fra la paglia sino a maturazione. Fermentate e distillate danno una bevanda alcolica. Si consumano fresche e secche.

Azzeruolo o Lazzeruolo (*Crataegus azarolus*, L.).

Rosacea, coltivata nelle regioni meridionali e nelle isole, promiscuamente alle altre piante da frutto. Ha limitata importanza. Molto affine al biancospino. La pianta sviluppa lentamente e fruttifica tardi. La emissione delle foglie ha inizio ai primi di marzo, la fioritura in maggio. La infiorescenza, a corimbo, si forma alla estremità del germoglio prodotto dalla gemma mista, che è portata da brindilli. Il frutto assomiglia ad una piccola mela, di colorazione bianca o giallastra o rossiccia, secondo le varietà. Nella polpa si riscontrano 3-5 nocciolotti contenenti i semi, che germinano dopo 2 anni.

Allo stato selvatico è spinoso, mentre in genere le var. coltivate sono senza spine. Varietà più note in Italia: *Bianco*, *Rosso*, *Giallo* (di particolare pregio: *del Canada* a frutto giallo, *d'Italia*, *di Romagna*, ambedue a frutto rosso). In Spagna è coltivato il *Mostruoso* a frutto rosso molto sviluppato. È pianta rustica. Vegeta bene in quasi tutti i terreni (accettuati gli argillosi)

a condizione che non siano eccessivamente umidi. Preferisce la terra asciutta, leggera, calda, calcarea e le esposizioni di mezzogiorno.

Si può riprodurre per seme, ad eccezione delle varietà a frutto bianco, che non hanno semi germinabili. La pianta proveniente da seme è di lento accrescimento. Si preferisce perciò ricorrere all'innesto sul biancospino, cotogno, nespolo e pero. Il biancospino da seme è il soggetto preferito.

La forma migliore è il vaso (alto e basso), ma a scopo ornamentale viene usata la piramide. Contro la tendenza della vegetazione ad allontanarsi, si tagliano i rami di prolungamento a $2/3$ della loro lunghezza.

Raccolta delle azzeroole nella prima metà di sett., a frutto non completamente maturo, al fine di evitarne la facile alterazione. Conservazione nella paglia per pochi giorni in ambiente asciutto. Il più largo impiego è dato dalle conserve e dalle confetture.

16. Agrumi

A) PARTE GENERALE

Gli agrumi, noti fin nella remota antichità, come attestano numerose leggende ebraiche e greche, sembra siano originari della Cina o della Persia da dove si sono diffusi nei Paesi mediterranei. Il cedro ed il limone hanno preceduto le altre specie; il mandarino, proveniente del pari dai Paesi dell'Estremo Oriente, è di recente introduzione (primi del secolo scorso).

La coltura si è diffusa in tutto il mondo; la produzione dai 20 milioni di q nel 1910-11, è passata agli 80-90 milioni attuali e tende ad aumentare in misura considerevole.

I principali Paesi produttori, in ordine di importanza, sono gli Stati Uniti del Nord America (California, Florida) con una produzione di circa 25 milioni di q, costituiti per l'80 % di arance e per il resto di limoni e di pompelmi; segue il Brasile con circa 13 milioni di q, in massima parte di arance; la Spagna con circa q 12 milioni, di cui il 90 % di arance ed il rimanente di limoni; l'Italia con oltre 7 milioni di q suddivisi fra limoni (54 %), arance (40 %), mandarini, bergamotti, cedri, limette, pompelmi, chinotti; la Palestina con circa q 5 milioni ed il Giappone con analoga cifra. Seguono, ognuno con produzione superiore ad un milione di q, l'Egitto, l'Unione Sud Africana, l'Australia, l'Algeria.

Caratteri botanici. Appartengono alla famiglia delle *Rutacee* e, per la maggior parte, al genere *Citrus*. Piante sempreverdi, provviste o no di spine, con il tronco, di color grigio, liscio o leggermente scabroso, e con rametti giovani verdi o grigioverdastri; germogli spesso con sfumature rosse o violacee; foglie alterne coriacee, glabre, provviste di ghiandole oleifere, composte, unifoliate od a volte trifoliate, intere più o meno crenate, penninervie, persistenti, con picciolo a volte alato, articolato all'inserzione; fiori ascellari iso-

lati o raggruppati, assai grandi, bianchi, bianco-verdastri o con sfumature rossastre o violacee all'esterno, odorosissimi; calice gamosepalo, costituito normalmente di 5 pezzi, persistente, talora rappresentato da un piccolo disco corolla per lo più di 5 ed a volte di 3 a 10 petali, sessili, spessi, embricati, bianchi o rossi o rossastri, cosparsi di glandole contenenti oli essenziali; stami variabili da 15 a 60, a volte liberi ed a volte riuniti in fasci, con filamenti appiattiti, inegualmente poliadelfi; ovario di 6-15 loculi contenenti uno o più ovuli; il frutto è una bacca (esperidio) di forma e grossezza variabile, globoso, subgloboso, ovale, talvolta umbonato, con una buccia più o meno liscia o scabrosa, provvista di glandole oleifere e pigmenti color giallo od arancione o vinoso, a seconda delle specie e varietà; mesocarpo bianco spugnoso, di spessore variabile nelle diverse specie e varietà; polpa costituita di cellule fusiformi (emergenze o vescicole) contenute in 8-12 loggie, ripiene di succo di sapore più o meno acidulo, dolce o amaro, di colore variabile dal giallocitrino nel limone, al rosso vinoso in alcune varietà di arance sanguigne; semi ovali, oblungi, di color chiaro, spesso poliembrionici.

Tecnica culturale. La tecnica dell'impianto influisce sulla capacità e longevità produttiva e sulla qualità e sul valore commerciale della produzione agrumaria; essa presuppone quali condizioni essenziali: la disponibilità di acqua di irrigazione, la sistemazione del terreno, una accurata scelta delle specie e delle varietà. Fatta eccezione per i terreni argillosi, nei quali tuttavia con opportune reti di drenaggio può prosperare, l'agrumeto sorge in qualsiasi terreno, in piano come in colle, sia profondo che superficiale, omogeneo o pietroso; naturalmente i lavori variano secondo la natura del terreno; in quelli silicei o calcarei o argilliformi, profondi, freschi è opportuno lo scasso totale durante la stagione estiva; nei vulcanici pianeggianti, i lavori presentano maggiori difficoltà dovendosi disgregare la roccia; in quelli collinari le opere raggiungono imponenza e costo insoliti ed assumono il carattere di bonifica (sbancamenti di roccia, spietramenti, riduzioni a terrazzamenti con muri di sostegno).

In zone battute da venti occorre proteggere gli alberi con piantagioni frangiventi, opportunamente scelte (cipresso, eucalipto, canna comune, olivo, tamerice, nespolo del Giappone, acacia saligna, casuarina).

Nei vecchi agrumeti le piante sono spesso disposte disordinatamente a distanze ravvicinate; nei nuovi impianti con disposizione normalmente a quinconce o meno frequentemente a quadro, le distanze variano dai m 5-8 per i limoni, 3,50-6 per l'arancio, ai 2,50-4,50 per il mandarino, il quale ultimo è sovente coltivato in controsesto per la sua più rapida messa in fruttificazione e la minore vitalità.

Moltiplicazione. Gli agrumi si riproducono normalmente per seme e vengono poi moltiplicati per innesto; ormai in disuso è la moltiplicazione per talea e per margotta. Si utilizza il seme di arancio amaro, perchè questa spe-

cie assicura una immunità rispetto alle infezioni di marciume o gommosi, determinate da *Phitophora*; il seme perde facilmente la facoltà germinativa, per cui è consigliabile fare la semina non appena estratti i semi dal frutto, tuttavia questi possono conservarsi vitali per diversi mesi, lavandoli ed asciugandoli bene all'ombra, in luoghi ben ventilati, tenendoli poi stratificati in sabbia o meglio in polvere di carbone; prima di affidarli al terreno si immergeranno per qualche ora in acqua.

I semenzai si impiantano su terreno sciolto, ben amminutato, ricco di sostanza organica, profondamente lavorato, privo di pietre e ben protetto dai venti e con esposizione a mezzogiorno. Preferibile la semina a righe per il risparmio notevole di seme, per la più facile ed economica esecuzione dei lavori, e per il più regolare sviluppo delle piante; il seme va interrato ad un paio di cm e ricoperto da strato continuo di letame per evitare l'indurimento del terreno e facilitare la nascita della piantina; la semina si effettua preferibilmente da novembre a marzo.

L'irrigazione dei semenzai, per sommersione, si inizia (nel maggio-giugno) allorché le piantine hanno sviluppato le prime due foglioline; si continua, a seconda l'andamento climatico e la natura del terreno, fino all'autunno, con un turno quindicinale per i terreni di medio impasto e settimanale per i terreni sciolti; sarchiature e zappature frequenti ed accurate per mantenere il terreno mondo dalle erbe infestanti.

Diradamento in giugno-luglio togliendo le piantine ben formate, provviste di 4 foglie (ricchielli) che si trapiantano in apposito appezzamento a 10 cm di distanza e si irrigano con parsimonia ed a tempo opportuno; in tal modo sviluppano rapidamente ed uniformemente, guadagnando un anno nei confronti delle piantine della stessa età restate in semenzaio.

In febbraio-aprile si trapiantano in vivaio, a cm 40 nella fila e 60 tra le file, per favorire lo sviluppo del sistema radicale e l'irrobustimento delle piantine per la migliore aereazione ed illuminazione. Sono da evitare distanze minori.

Gli agrumi s'innestano per la maggior parte ad occhio, talvolta a corona, sull'arancio amaro. L'innesto a corona si fa su piante di 5-6 anni; quello ad occhio su piante di 2-4 anni. L'incisione sul soggetto a T diritto, si pratica ad altezza di cm 30-40 dal terreno per l'arancio, ed a cm 50 sino ad 1 m ed oltre per il limone.

Irrigazione. È indispensabile. Eseguita la piantagione, si procede alla zappatura profonda e successivamente alla preparazione dei canali secondari per l'irrigazione od alla formazione delle conche attorno al pedale della pianta, adoperate tanto per l'irrigazione, quanto per la concimazione. Le conche devono avere ampiezza corrispondente alla proiezione della chioma, profonde intorno a 20 cm e separate l'una dall'altra da un unico arginello ed iniziate a circa un metro dal fusto, allo scopo di evitare i danni derivanti da un eccesso di umidità, specie nei terreni argillosi.

La quantità di acqua ed i turni di irrigazione sono in rapporto diretto alla natura del terreno (maggiore quantità di acqua e turni più frequenti nei terreni sciolti; minore quantità e bagnature a più lungo intervallo nei terreni compatti) all'andamento del clima, alla fittezza, all'età ed allo sviluppo delle piante ed infine alle specie agrumarie coltivate; i limoni richiedono irrigazioni più frequenti rispetto agli aranci ed ai mandarini.

L'inizio ed il termine delle irrigazioni variano secondo l'andamento stagionale, da aprile-giugno fino a sett.-ott. e raramente fino a nov., con un consumo di acqua di 3500-6000 m³ per ha; la quantità di acqua per pianta è di 400-1000 litri, distribuita da un minimo di 6 ad un massimo di 20 irrigazioni.

Tutti gli agrumi sono molto sensibili ad un eccesso di acqua nel terreno, specialmente se questo è di natura argillosa. Direttive sull'irrigazione: a) il contenuto in acqua nel terreno non deve essere costante, ma deve fluttuare; b) si deve dare acqua quando il terreno è realmente asciutto tanto da non consentire quasi più l'assorbimento da parte delle radici; c) l'acqua deve essere distribuita su tutta l'area del terreno nel quale si verifica l'assorbimento da parte delle radici.

L'acqua viene distribuita, nelle prime ore del mattino e dopo il tramonto, mediante canalizzazioni fisse che sviluppano in genere m 250-400 per ha in piano. Tali cifre si raddoppiano ed anche si triplicano in collina, dovendo costruire i canali distributori per ogni terrazza. Di norma un canale serve 3-4 filari di piante in piano o nei ripiani larghi, uno solo nei ripieni stretti (m 3). Occorrono vasche di raccolta quando la portata dell'acqua d'irrigazione è inferiore ai 16-17 litri (1 zappa di Palermo).

Concimazione. La concimazione deve eseguirsi con tempestività ed in misura equilibrata. Le concimazioni incomplete e le eccessive o mal fatte inducono spesso alterazioni nella vegetazione o sono causa predisponente di vari disturbi fisiologici ed anche di malattie che si riflettono sulla robustezza delle piante e sulla produzione. Criteri generali: a) la concimazione organica all'agrumeto è utilissima perchè, oltre ad elevare notevolmente il prodotto, irrobustisce le piante; b) la concimazione mista, organica e chimica, dà i risultati migliori c) il primo posto, quale elemento indispensabile agli agrumi, spetta all'azoto per la influenza che esercita sull'aumento del prodotto; segue il fosforo e la potassa; d) nei terreni poveri di calce è indispensabile la somministrazione di emendamenti calcarei (q 8-10 per ha) da effettuare prima della secca. Fra i concimi azotati ha dato buoni risultati la calciocianamide, da spargere qualche giorno dopo l'irrigazione (mai prima). Buona pratica nei primi anni dell'agrumeto è il sovescio di leguminose, quali la favetta, il lupino, la veccia, il trifoglio incarnato, concimato con perfosfato e sali di potassa. La concimazione con letame si alterna nei terreni migliori con quella puramente minerale: es. un anno letame ed il successivo soli concimi minerali (quantità per pianta: perfosfato kg 1,5-2; sali potassici kg 0,6-0,8; solfato ammonico kg 0,8-1,5 oppure calciocianamide). Nei terreni molto sciolti, poveri di sostanza organica, la

concimazione letamica è indispensabile ogni anno. Nella concimazione di impianto occorrono da 30 a 40 kg di letame per pianta, kg 1 di perfosfato e kg 0,5 di sale potassico. Nella concimazione annuale la quantità di letame per pianta può salire a kg 120 a seconda dello sviluppo delle piante e della natura del terreno.

Potatura. Si esegue normalmente nel gennaio per le specie e varietà che si raccolgono prima di tale epoca; in marzo per quelle che si raccolgono dopo; dal luglio al settembre per i limoni. La potatura, se effettuata annualmente, evita i tagli forti e le conseguenti ferite numerose ed ampie e si riduce ad una cimatura ed asportazione di rami secchi od intristiti, o danneggiati dai venti e da altre cause nemiche, di quelli che hanno prodotto e che si presentano esauriti, di quelli mal disposti intrecciantisi ed ostacolanti l'aereazione della chioma, ed infine al taglio dei succhioni e polloni.

I fiori spuntano all'ascella delle foglie ed all'estremità dei rametti deboli, esili, a sviluppo lento, orizzontali o assurgenti o pendenti, formati nella primavera-estate dell'anno precedente; con la potatura va favorita specialmente la formazione di tali rametti.

La forma naturale della chioma generalmente adottata è quella sferica, con chioma grande, ricca di fronde; con ramificazioni oblique e pendule nelle parti estreme; in queste condizioni i frutti risultanti dall'abbondante fioritura, saranno ben protetti dalla luce diretta così da acquistare e mantenere inalterato il caratteristico colore della specie e della varietà.

Avversità. 1. PARASSITI VEGETALI: marciume del colletto, *Phytophthora citrophthora*; marciume radicale dovuto al parassitismo di rizomorfe o da inadatte condizioni di terreno; fumaggine, *Limacinia Penzigi*; mal secco, *Deuterophoma tracheiphila*; muffa dei frutti, *Penicillium digitatum* e *P. italicum*; marciume dei frutti, *Botrytis citricola*.

2. PARASSITI ANIMALI: cocciniglie, delle quali si notano 10 specie principali, tra cui la biancarossa, *Chrysomphalus dictyospermi*; l'aspedioto, *Aspidiotus Hederae*; il cotonello, *Pseudococcus Citri*; la cocciniglia virgola, *Lepidosaphes pinnaeformis*; l'iceria, *Icerya purchasei*; pidocchio nero, *Toxoptera aurantia*; formiche; ragno rosso, *Tetranychus telarius*; mosca, *Ceratitis capitata*.

Norme tecniche per l'esportazione degli agrumi. (D. ministeriale 21 nov. 1937-XV). 1. DENOMINAZIONE. a) PER I LIMONI: *Limoni primofiore* (per i limoni di nuovo raccolto esportati da settembre a tutto novembre) - *Limoni - Limoni speciali - Verdelli - Limoni per uso industriale*. b) PER LE ARANCE: *Arance bionde* - *Arance ovali* (maturazione tardiva, forma ovale, buccia a grana normalmente fine, molto aderente alla polpa, senza o con pochi semi) - *Arance Moro* (maturazione precoce, frutto ingrossato nella parte opposta al peduncolo, polpa sanguigna, senza o con pochi semi) - *Arance Tarocco* (maturazione precoce, forma tendente all'ovale, buccia normalmente fine, polpa venata di

rosso, senza o con pochi semi) - *Arance Sanguinelle* (forma tendente all'ovale, buccia normalmente fine con eventuali pigmentazioni rosse, polpa venata di rosso senza o con pochi semi) - *Arance Sanguigne* (forma sferica, leggermente depressa, buccia anche grossa, pigmentazioni rosse esterne o venature rosse nella polpa) - *Arance amare* (Bitters) - *Arance per uso industriale*. c) PER I MANDARINI: *mandarini*.

2. CARATTERISTICHE QUALITATIVE MINIME. I frutti destinati all'esportazione devono essere sani, resistenti al viaggio, atti alla commestibilità e di aspetto tale da non pregiudicarne la commerciabilità. S'intendono: a) « *sani* » i frutti con i tessuti integri ed esenti da alterazioni. Sono senz'altro da ritenersi non sani i frutti gommati o scaldati o danneggiati dal gelo o « *allupati* » o marci o con lesioni non cicatrizzate o con ammaccatura; b) « *resistenti al viaggio* » i frutti aventi caratteristiche tali da fare ritenere che essi possano giungere sui mercati di destinazione in buone condizioni. Sono senz'altro da ritenersi non resistenti i frutti passati di maturità o bagnati o danneggiati dalle pratiche per la colorazione forzata; c) « *atti alla commestibilità* » i frutti aventi le caratteristiche richieste per il consumo allo stato fresco. Sono senz'altro da ritenersi non atti alla commestibilità i frutti sporchi o commercialmente immaturi o asciutti internamente o insufficientemente succosi o con odori o sapori anormali o con residui di sostanze estranee; d) « *di aspetto tale da non pregiudicarne la commerciabilità* » i frutti colpiti da difetti esteriori in misura tale da non pregiudicare in modo notevole l'aspetto d'insieme e l'apprezzamento commerciale del prodotto. Sono senz'altro da ritenersi di aspetto tale da pregiudicarne la commerciabilità i frutti che siano in modo notevole colpiti da rameggiature o da fumaggine o da cocciniglie o da avvizzimento o da deformità o da lesioni cicatrizzate o che presentino anormale colorazione in rapporto alla specie o alla varietà. In relazione a particolari condizioni di produzione e di mercato, l'Istituto nazionale fascista per il commercio estero, sentite le organizzazioni sindacali interessate, può stabilire che sia consentita, limitatamente al periodo aprile-ottobre di ogni anno, l'esportazione di limoni sani, resistenti al viaggio e atti alla commestibilità che tuttavia presentino difetti esteriori indicati alla lettera d), in misura tale da pregiudicare in modo notevole, ma non deturpante, l'aspetto d'insieme del prodotto.

3. QUALIFICHE DI SELEZIONE. a) « *Prima* », quando i frutti sono rispondenti ai requisiti di cui alle lettere a), b) e c) ed esenti da difetti esteriori, o quando una parte dei frutti ne è colpita in misura tale, per ciascun frutto, da pregiudicare solo limitatamente l'aspetto d'insieme del prodotto; b) « *seconda* », quando i frutti sono rispondenti ai requisiti di cui alle lettere a), b) e c) e presentano difetti esteriori nei limiti indicati nella lettera d). Le partite costituite da limoni che sono rispondenti ai requisiti di cui alle lettere a), b) e c) e che presentano difetti esteriori nei limiti sopra previsti, devono essere distinte con la qualifica « *mercantile* ». È consentita l'esportazione in gabbie

di arance o di mandarini costituite per 30 per cento almeno di « prima » e per il resto di « seconda »; tali partite devono essere distinte con la qualifica « *mista* ».

4. CALIBRAZIONE. *a)* È vietata l'esportazione di frutti aventi una circonferenza inferiore a cm 16 per i limoni e per i mandarini ed a cm 18 per le arance, intendendosi per circonferenza quella della sezione massima normale all'asse del frutto. *b)* Nel periodo, durante il quale potranno essere consentite le deroghe speciali indicate alla fine del n. 3, è ammessa la esportazione di limoni di circonferenza non inferiore a cm 15. *c)* Per il prodotto impaccato a strati ordinati, la differenza di circonferenza tra il frutto più piccolo e il frutto più grosso dello stesso imballaggio, non deve superare cm 1,5 per i limoni, cm 2 per le arance e per i mandarini e cm 4 per le arance amare.

5. TOLLERANZE. Sono ammesse le seguenti tolleranze relativamente ad ogni partita alla rinfusa o al contenuto di ogni imballaggio: *a)* 10 per cento in numero di frutti di circonferenza minore o maggiore dei limiti di cui alla lettera *c)* delle disposizioni sulla calibrazione, fermo però il divieto di cui alla lettera *a)*; *b)* per le partite con qualifica « prima », 10 per cento in numero di frutti che presentino difetti esteriori in misura maggiore di quella prevista per tale qualifica, fermi i limiti stabiliti alla lettera *d)* delle caratteristiche qualitative minime; *c)* per le partite con qualifica « seconda », 10 per cento in numero di frutti che presentino difetti esteriori in misura minore o maggiore, ma non deturpante, rispetto ai limiti stabiliti alla lettera *d)*; *d)* per le partite con la qualifica « mercantile », 10 per cento in numero di frutti che presentino difetti esteriori in misura minore rispetto ai limiti stabiliti alla fine del n. 3.

6. IMBALLAGGI. Il decreto fissa i tipi di imballaggi di legno da usarsi obbligatoriamente per l'esportazione degli agrumi (v. pag. 170).

7. IMPACCO DEI FRUTTI. Nelle cassette e nelle casse i frutti devono essere impaccati a strati ordinati con disposizione « diagonale », secondo le seguenti pezzature: *limoni in cassette*: frutti 120-136-150-180-250-280; *limoni in casse*: frutti 240-270-300-360-440-490; *arance in cassette*: frutti 40-48-50-60-70-108-126-144; *arance in casse*: frutti 80-96-126-150-176-216-252-288; *mandarini in cassette*: frutti 60-72-84-96-168.

8. CENTRI DI CONTROLLO: Palermo, Messina, Catania, Siracusa, Reggio Calabria, Bari, Foggia, Napoli, Bologna, Trieste, Verona, Milano.

B) PARTE SPECIALE

Arancio (*Citrus Sinensis*, Osback).

Caratteri botanici. Portamento compatto della chioma caratterizzata da una regolare forma conica; rami provvisti in genere di piccole spine, tranne negli aranci provenienti direttamente da seme (arancio di spina) od in quelli innestati con marze provenienti da tali piante; foglie ovate, a margine liscio o legger-

mente serrato, picciolo appena alato; frutto composto di 10-14 loggie, di colore arancio o vinoso nelle varietà sanguigne. Provvisto di molti, pochi o pochissimi semi. È la specie agrumaria più diffusa in tutto il mondo; in Italia rappresenta circa il 38 % della produzione totale agrumaria. Vi partecipa la Sicilia con q 1.600.000 (52 % dell'intera produzione), la Calabria con q 900.000, la Campania con 350.000 (12 %), il Lazio con 150.000 (5 %), le Puglie, la Lucania, gli Abruzzi con il restante 3 %.

Varietà. In relazione al colore della polpa si distinguono *bionde e sanguigne*:

Arance bionde. 1. BIONDO COMUNE o PAGLINO. Sotto questo generico nome vanno comprese diversi tipi di arancio biondo non diversamente specificati, ma che hanno come carattere comune il frutto di forma sferica, con buccia spessa e più o meno coriacea, di colore giallo dorato, a grana fine o media, polpa succosa e di sapore dolce gradevole a maturazione inoltrata, semi numerosi; piante di sviluppo variabile secondo il tipo originario cui si riferisce, per lo più privo di spine; varietà produttiva, resistente alle deficienze di acqua di irrigazione ed alle affezioni patologiche, sensibile al gelo. Diffusa ovunque ma in decadenza ed esclusa dai nuovi impianti, preferendosi, specialmente in Sicilia, le varietà sanguigne.

2. BIONDO DI SPINA. Rappresentano un gruppo di varietà provenienti tutte da seme, e con il pregio della precocità di maturazione, della rusticità e della elevata produttività; frutti rotondeggianti con buccia arancione a grana finissima, con polpa succosa gradevole, e con numerosi semi. A causa delle spine, il vento provoca spesso gravi danni ai frutti. Varietà diffusa in tutti i vecchi impianti ma in rapida decadenza, anche perchè soggetta al marciume del colletto.

3. MALTESE, DOLCE o VAINIGLIA. Albero di medio sviluppo, produce piuttosto abbondantemente frutti di piccola pezzatura, sferici, a volte depressi, con buccia arancione chiara, con polpa a succo denso, vischioso, di sapore dolce melato, semi numerosi. Matura dal dicembre in poi. Scarsamente coltivata un po' dovunque soprattutto per uso domestico, sebbene venga richiesta da vari mercati (Puglie e Campania).

4. BELLADONNA. Albero di dimensioni medie a portamento regolare, foglie lanceolate caratteristiche a ciuffetti, ramificazioni piuttosto esili. Produzione irregolare, tranne nei casi di laute concimazioni annuali. Fioriture sovente fuori stagione, con produzione di « bastardi ». Frutti di forma quasi ovale, di pezzatura grossa e con buccia arancione carico, a grana grossa o media, polpa abbastanza succosa, pochi semi od anche senza seme. I frutti che maturano nel dicembre possono resistere sull'albero fino a marzo-aprile. Varietà diffusa specialmente nelle provincie di Reggio Calabria e Siracusa.

5. OVALE CALABRESE. È la più apprezzata ed importante tra le varietà bionde, in corso di diffusione specialmente nelle prov. di Siracusa e Catania; è la più tardiva fra tutte le varietà di arancio; i frutti si raccolgono nell'aprile-

maggio. Piante di sviluppo piuttosto lento, di dimensioni medie, di portamento alquanto disordinato e con le foglie dal caratteristico colore verde pallido, di media produttività. Molto esigente nei riguardi della maturazione e della irrigazione, e molto sensibile agli sbalzi di temperatura, ai forti freddi, ai calori ed allo scirocco. Frutto di forma ovale, di pezzatura grossa, con buccia arancione chiaro, a grana fine o media, polpa abbastanza succosa, di sapore gradevole, pochissimi semi o nessun seme.

6. PERNAMBUCO. Varietà diffusa in Liguria ove è molto apprezzata. Caratteristica la guaina ascellare della foglia molto più lunga e pronunciata rispetto alle altre varietà. Frutto di pezzatura superiore alla media, sferico, a buccia sottile di colore arancione carico, a grana fine, con polpa succosa di color giallo, privo normalmente di semi; il frutto presenta sovente la caratteristica della proliferazione secondaria, cioè di loggie soprannumerarie, per cui frequentemente si nota una accentuata protuberanza al polo stilare per la presenza di un secondo frutticino sporgente parzialmente dal frutto principale sebbene ricoperto dalla stessa buccia.

In rapida decadenza le varietà *Riccio*, coltivata tuttora nei vecchi agrumeti perchè rustica e produttiva, e *Barile* che si riscontra sporadicamente in prov. di Catania.

Presente in varie prov. siciliane anche la varietà *Washington Naval* importata da alcuni anni ed ambientata abbastanza bene.

Varietà sanguigne. 1. TAROCCO. Ha una storia piuttosto recente; il nome deriva dalla forma del frutto, rassomigliante ad una trottole; conosciuta soltanto dal principio di questo secolo, si è rapidamente diffusa nell'ultimo ventennio. È la migliore varietà di arancio per la produzione di frutti di bello aspetto e di pezzatura superiore alla media con buccia a grana fina sfumata di rosso, con polpa striata di rosso, mediamente consistente, di sapore squisito, fortemente profumata, ordinariamente priva di semi. È stata empiricamente distinta in « Tarocco dal muso » e « Tarocco liscio » a seconda che i relativi frutti presentano o pur no il lobo pedicellare (di qui l'appellativo di « Tarocco dal muso »). Trattasi per altro sempre della medesima varietà, potendo una stessa pianta di Tarocco produrre ora frutti del primo tipo ora del secondo, tanto da giustificare una unica definizione sommaria data ad essa dalle norme tecniche sul marchio di esportazione: « forma tendente all'ovale e buccia fina ». Sviluppo normalmente molto vigoroso, specialmente nei primi anni; rami a internodi molto lunghi, foglie ampie ovate oblunghe, con piccioli molto allungati, chioma caratteristica a portamento disordinato, slargata, a ramificazione pendula. Originaria di Francoforte (Siracusa) si è rapidamente diffusa in tale provincia e nella finitima di Catania. Matura nel dicembre-gennaio; molto resistente al trasporto.

2. MORO. Albero di medie dimensioni, con rami giovani esili, brevi, con foglie caratteristiche lanceolate, a ciuffetti. Esigente specialmente per la nutri-

zione, ma molto produttiva. Frutto di pezzatura superiore alla media, di forma tendente all'ovale, con la parte opposta al peduncolo più ingrossata, buccia a grana media, di colore arancione carico con caratteristiche macchie e venature rosso-vinose a maturazione inoltrata, polpa molto succosa di colore rosso violaceo simile (come il sapore) ai frutti del gelso moro nero (*Morus nigra*); senza o con pochissimi semi; il sapore diventa sgradevole a maturazione inoltrata o se conservato a lungo. Resistente ai trasporti. È la varietà tra le sanguigne che matura più precocemente (seconda quindicina di novembre). Va sempre più rapidamente diffondendosi specialmente nelle provincie di Siracusa e Catania.

3. SANGUINELLO MOSCATO. È una varietà di gran merito, di pregi intrinseci e commerciali superiori al Sanguinello comune. Piante di grande sviluppo con chioma ad ombrello, esigente per le cure colturali, particolarmente per le concimazioni (non devono essere eccessive) e per le irrigazioni, non troppo abbondanti ed intempestive. I frutti, caratteristica unica tra le varietà di arancio coltivate, si presentano prevalentemente all'interno della chioma, per cui esternamente appare scarsa produzione, non rispondente alla realtà. Frutto di elevata pezzatura, di forma leggermente ovale, col lobo pedicellare sviluppato e scanalato, buccia a grana liscia, di caratteristico color giallo paglino, lievemente sfumata di rosso nella zona opposta al peduncolo, polpa molto succosa, di sapore squisito, internamente colorata in rosso fragola, priva o quasi di semi. L'appellativo di « *moscato* » dovrebbe riferirsi ad una tonalità caratteristica dell'aroma. Molto resistente ai trasporti. È soggetto alla « petecchia ». Maturazione tardiva. Varietà particolarmente diffusa in alcune zone della provincia di Catania.

4. SANGUINELLO COMUNE. Le norme per l'esportazione definiscono il frutto di tale varietà (meglio, gruppo di varietà o tipi affini) di forma tendente all'ovale, buccia normalmente fine con eventuali pigmentazioni rosse, polpa venata di rosso, senza o con pochi semi. L'albero è di medio sviluppo, di portamento ed esigenze normali, di produttività elevata. Matura dal gennaio al marzo. Molto diffusa nelle provincie di Siracusa e Catania.

5. SANGUIGNO DOPPIO. È una delle varietà da più tempo coltivata nelle provincie di Catania e Siracusa, una volta molto apprezzata per l'appariscenza del frutto (chiamata Blood blood) più che per le caratteristiche intrinseche; nei nuovi impianti viene sostituita da varietà di maggior pregio. Albero di medio sviluppo, di elevata produttività; frutto sferico schiacciato ai poli, buccia a grana grossa, di colore arancione carico, con punteggiature rosse con striature violacee, polpa di colore biondo, succosa, dolce, con molti semi. Matura in gennaio-marzo.

6. SANGUIGNO SEMPLICE. È la varietà sanguigna coltivata da più lunga data, da quando i mercati di consumo cominciarono a preferire i tipi sanguigni in confronto ai biondi. Sviluppo della pianta, esigenze e produttività

simili alla sanguigna doppia; frutto rotondeggiante, leggermente schiacciato verso la parte apicale; buccia a grana grossa, di colore arancione carico, con sfumature rosse, polpa succosa, venata di rosso, con numerosi semi. Tendenza alla spigatura.

7. VACCARO. Varietà originaria della zona etnea della provincia di Catania, spesso confuso col « Moro » dal quale differisce notevolmente. Pianta di medio sviluppo, con caratteristici rami orizzontali o pendenti, esili. Frutto di pezzatura media, di forma pressochè sferica con un lieve solco anulare nella zona opposta al peduncolo; buccia a grana fine e lucida, colore arancione carico, punteggiata di rosso; polpa succosa, con lievi sfumature sanguigne, con pochissimi semi, sapore gradevole. Di media maturazione (gennaio-marzo).

* * *

Una varietà che ha avuto una rapida fortuna ed un declino altrettanto rapido è l'*Ovaletto sanguigno*, diffuso in provincia di Siracusa.

Pianta di grande sviluppo, rustica, poco esigente, di elevata e costante produttività, di pezzatura grossa. Frutto di forma ovale, con leggera depressione ai poli; buccia a grana finissima, di colore arancione con pigmentazioni rosse; polpa molto succosa venata di rosso; pochi semi o nessun seme; sapore gradevole. Il debole attacco al peduncolo e la tendenza alla spigatura, hanno determinata la rapida decadenza di questa varietà che sembrava affermarsi specialmente per precocità (matura in dicembre), elevata produttività e rusticità.

* * *

CALENDARIO DI MATURAZIONE. Per epoca di maturazione le varietà sono normalmente così distribuite: *Biondo spina*, dalla 2^a decade di nov. a dic.; *Moro*, dalla 3^a decade di nov. ai primi di genn.; *Biondo comune* e *Biondo riccio* dalla 3^a decade di nov. a febr.-marzo; *Ovaletto sanguigno*, *Tarocco* e *Navel* dalla 2^a decade di dic. a genn.; *Maltese* o *Vainiglia* e *Belladonna* dalla 3^a decade di dic. a febr.; *Sanguigno semplice*, *Sanguigno doppio*, *Sanguinello semplice* e *Vaccaro*, da genn. a marzo; *Sanguinello moscato* da genn. a maggio; *Ovale calabrese*, da marzo a maggio.

Tecnica colturale. Il miglioramento della produzione è da ricercarsi soprattutto nella individuazione esatta dei tipi e delle varietà da combinare utilmente coi diversi fattori ecologici delle diverse zone coltivate, oltre che nella difesa dei tipi e delle varietà elette; nelle appropriate concimazioni ed irrigazioni, nelle cure antiparassitarie, ecc. (v. pag. 493 e segg.). Naturalmente queste direttive hanno per presupposto l'applicazione di criteri razionali nell'impianto che influisce sensibilmente sul valore e sul basso costo della produzione. Le distanze indicate a pag. 493 hanno soltanto valore di orientamento, giacchè variano da zona a zona, a seconda delle specie e della varietà, della natura e profondità del terreno, del soggetto e delle zone colturali, della potatura e

della frequenza ed intensità dei venti. I vecchi aranceti sono in genere delle raccolte di tipi vari, mentre l'orientamento attuale è decisamente per la formazione di aranceti uniformi, costituiti da una o più varietà coltivate in distinti appezzamenti con prevalenza dei tipi sanguigni (*Tarocco*, *Moro*, *Sanguinello moscato*) e dell'*Ovale calabrese*. Per la potatura, la concimazione e la irrigazione v. pag. 494 e segg.

Raccolta. Si svolge da nov. a maggio, secondo le zone, le esposizioni, le varietà, ecc. Per le norme tecniche v. a pag. 507 quelle indicate per il limone. Produzione molto variabile; un ha di aranceto, composto di 400 piante, in buone condizioni di produttività, può dare intorno a 200 q di frutti all'anno. Da una pianta in piena produzione si possono raccogliere mediamente dai 300 ai 500 frutti. Piante isolate possono dare produzioni sensibilmente superiori e naturalmente la produzione per pianta è in relazione alla densità dell'aranceto.

Produzione media annua italiana nel quinquennio 1934-38: q 3.246.018. (Produzione massima nel 1936: q 3.627.580).

Arancio amaro o Melangolo (*Citrus Aurantium*, L.).

Si distingue per le lunghe spine, il picciuolo alato e per un profumo caratteristico delle foglie, del frutto e dei fiori. Frutto a buccia ruvida, vuoto nel centro a maturazione, con emergenze piuttosto piccole, fusiformi, ricco di semi. È usato come portinnesto di quasi tutte le specie agrumarie.

È specie resistente alla gommosi, ma recettiva al mal secco. È coltivato a Barcellona di Sicilia e specialmente in provincia di Siracusa, dove raggiunge l'estensione di circa ha 200. Dalle foglie si ricava una essenza nota sotto il nome di *Petit grain*; dai fiori un'altra essenza pregiatissima denominata *Neroli* e dai frutti l'*essenza d'arancio amaro*. I frutti sono usati freschi od in salamoia per la confezione delle marmellate o per canditi.

Bergamotto (*Citrus Bergamia*, Risso).

Coltivazione localizzata in prov. di Reggio C. (litorale da Villa S. Giovanni a Gioiosa Jonica). Origine ignota, probabilmente ibrida. Si distingue per le foglie leggermente bollose, con picciuoli debolmente alati. Frutto sferico, talvolta depresso ai poli od appena piriforme, con stilo persistente. Le varietà coltivate sono la *Castagnara* e la *Femminella*, quest'ultima a fruttificazione più costante ed a frutto più fresco. Fioritura da fine marzo alla metà di maggio. S'innesta sull'arancio amaro o sulla limetta da non usarsi per la gommosi alla quale questa va soggetta. È esclusa la moltiplicazione per margotta, talea e seme. Con l'innesto sul limone i frutti perdono di aroma.

Le piante vengono generalmente disposte a quadrato, alla distanza di m 5,75 (435 piante per ha), ma è da preferire la disposizione a quinconce (m 5,15 fra le piante). Richiede le cure indicate per gli altri agrumi. Raccolta dai pri-

mi di novembre a fine febbraio. Il frutto, non commestibile, viene esclusivamente prodotto per l'estrazione dell'olio essenziale, del « distillato di bergamotto » e dell'agro crudo o grezzo impiegato nella fabbricazione del citrato di calcio. Dai frutti piccoli, che cadono immaturi verso la fine della primavera, si ottiene un olio essenziale verde cupo (« nero di bergamotto »). Dai residui di tale operazione e dai frutti più piccoli si estrae il « distillato di bergamottella », bruno, di odore non gradevole. Le foglie ed i rametti provenienti dalla potatura primaverile, distillate in corrente di vapore, danno la essenza di foglie (*Petit grain di bergamotto*) di odore forte e penetrante. 1 q di foglie fruttano 300-500 g di olio essenziale.

Produzioni: una pianta in ottima vegetazione, di media età, può dare in media 300 frutti, pari al peso di kg 30-35. Per ha: q 140-160. Sono frequenti produzioni alquanto superiori. Rendimenti (Spinelli): da 1 q di frutti si ottengono: kg 0,550 di essenza genuina; kg 0,296 di feccia; kg 0,011 di essenza distillata; kg 46.330 di agro crudo grezzo; kg 2,460 di citrato di calcio; kg 47,353 di pasta e pastaccio; kg 3 di semi.

La produzione italiana si aggira sui 300.000 q, proveniente da circa 2.500 ha e da poco più di 1 milione di piante. L'essenza di bergamotto trova largo impiego in profumeria (specialmente nella fabbricazione dell'Acqua di Colonia), in medicina per le sue virtù antisettiche e cicatrizzanti e nell'industria dei liquori. Il frutto e le scorze vengono impiegati per la canditura ed entrano nella composizione di alcune mostarde.

L'epicarpo ed il mesocarpo rappresentano in peso il 25-30 % del frutto; l'endocarpo ed i semi rispettivamente il 64-70 % e l'1-1,5 %. Il peso del frutto varia da 80 a 200 g.

Cedro (*Citrus medica*, L.).

Foglie crenate, non articolate, con picciuolo senza ali; germogli sfumati di violetto o rossiccio, provvisti di spine; fiori raggruppati 3-10 o più, spesso unisessuali, frutto a pigmenti gialli, ora liscio, ora bitorzolato a seconda delle varietà; albero molto sviluppato, polpa molto ridotta con poco succo ed emergenze piccole, allungate.

Si coltiva principalmente nel Mediterraneo (Corsica, Grecia e Italia). La maggiore diffusione si ha in Calabria e zone limitrofe e cioè da Fuscaldo a Tortona, vallata del Castrocuoco. La varietà prevalentemente coltivata è quella *Liscia di Diamante*. Le cedriere occupano in prov. di Cosenza intorno ai 500 ha, con una produzione di 20-35.000 q.

Si moltiplica generalmente per talea. È la specie più suscettibile al gelo, abbastanza recettiva alla gommosi ed al mal secco. Durante la stagione fredda viene protetta con speciali coperture (nov.-aprile). Si alleva a forma bassa e si appoggia su di un'armatura di ceduo castagnale. Si usa quasi esclusivamente per le canditure.

Chinotto (*Citrus Aurantium* var. *sinensis*, Pers.).

Sviluppo quasi cespuglioso, vegetazione raccorciata, foglie piccole, coriacee, che ricordano quelle dell'evonimo. La coltivazione è limitata alla Liguria, specialmente a Savona. La produzione è di circa q 500. Le gelate del 1926 e 1929 hanno distrutto gran parte delle piante. Le prove di innesto sul *C. trifoliata*, per indurre una maggiore resistenza al freddo, non hanno dato risultati incoraggianti. Generalmente si innesta sull'arancio amaro e si protegge dai freddi. Frutti piccoli, rotondi, che si utilizzano soltanto per canditura o si conservano in sciroppi liquorosi ed anche in salamoia, specialmente per l'esportazione. Allevamento a forma ridotta, a vaso o globosa. Seto da m 1,50 a 3.

Limetta (*Citrus aurantifolia*, Christm, Swingle).

Specie agrumaria poco coltivata in Italia, prevalentemente in prov. di Co-senza, ove ha un consumo locale. È molto diffusa nelle zone tropicali e in alcune allo stato semiselvatico. È il limone di tali zone; non possiede la vitamina antiscorbutica. Si conoscono due varietà: la *dolce* e l'*acida*. Come forma rassomiglia a un piccolo limone. Maturazione irregolare durante tutto l'anno. Specie rifiorente.

Limone (*Citrus Limonia*, Osbeck).

Caratteri botanici. Portamento aperto, procumbente per i rami a frutto, assurgente per i getti a legno; germogli violacei; i rametti lignificati sono spinescenti o provvisti di piccole spine, foglie sempreverdi, olate, alterne con margine serrato; picciuolo senza ali; fiori isolati, talvolta accoppiati od a mazzetto; petali esternamente rossastri o violacei; frutti isolati o aggruppati, ovoidi, sfusati o tondeggianti, più o meno umbonati, con molti o pochi semi, normali o abortiti, con buccia sottile, liscia, talvolta rugosa; polpa decisamente acidula, giallo-citrina; emergenze allungate ed appuntite; semi ovali, appuntiti nella parte micropilare, lisci.

Specie rifiorente in condizioni climatiche adatte; vegetazione quasi continua e maturazione dei frutti in quasi tutte le stagioni dell'anno. La fioritura di marzo dà origine ad un frutto generalmente privo di semi, denominato *marzano*, che matura in sett.-ott.; quella di aprile-maggio al *primofiore* ed al limone d'inverno ricco di acido citrico e provvisto di semi, che maturano dalla fine di sett. ad aprile; quella di giugno-luglio al *biancuzzo* che matura dalla fine di aprile a tutto maggio; quella di settembre al *verdello* che matura da giugno ad agosto; quella di fine sett. all'*agostaro* dallo stilo persistente, che matura dall'agosto al sett.; quella di ott. al *bastardo* di forma quasi sferica, stilo persistente, privo di umbone, con semi abortiti, che matura dal sett. all'ott. dell'anno successivo. La fioritura di maggiore importanza agraria è quella dell'aprile-maggio (frutto d'inverno); quando si procede alla forzatura,

la fioritura di sett. è importante per la produzione del verdello. Le fioriture intermedie sono in genere trascurabili; nel caso in cui le fioriture principali producano scarsa fruttificazione, le fioriture intermedie fruttificano molto.

È specie polimorfa; l'esperidio subisce variazioni di forma a seconda della fioritura da cui proviene. La formazione delle gemme a frutto avviene 40-50 giorni prima delle singole fioriture.

Il limone è principalmente coltivato in Sicilia (93 %), in Calabria (3 %), nei dintorni di Napoli (3 %). È la coltivazione più importante (54 %) rispetto a tutte le altre specie agrumarie coltivate nel Regno.

Varietà. Le più importanti:

1. **INTERDONATO:** varietà sfusata, non rifiorente, ottima come produzione di primo fiore anticipato. Non adatto alla forzatura. Presenta una certa resistenza al mal secco: non molto produttiva e non molto diffusa. In località esposte è soggetto alla defoliazione. Diffuso prevalentemente in prov. di Messina e limitatamente in quelle di Catania e Siracusa.

2. **FEMMINELLO OVALE COMUNE:** varietà maggiormente diffusa nelle provincie agrumarie siciliane, con produzioni precoci, medie e tardive. Molto recettiva al mal secco.

3. **LUNARIO** tipicamente rifiorente, si adatta nelle contrade dove la forzatura non dà buoni risultati.

4. **VARIETÀ MINORI:** *Femminello sfusato, Cucuzzaro, Mussu di pupa, Ovale di Sorrento, Sfusato amalfitano, Senzasemi amalfitano.* Presentano una certa resistenza al mal secco: *Interdonato, Monachella e Quattrocchi.* Sono in esperimento alcune varietà resistenti al mal secco.

Tecnica colturale per i verdelli. La fioritura di sett. che produce il verdello (l. estivo) in condizioni normali avrebbe scarsa importanza; con opportuni accorgimenti colturali, mediante « forzatura », si può stimolare una fioritura ed una fruttificazione abbondante, che assume grande importanza economica. La produzione complessiva del verdello arriva appena al decimo o dodicesimo della produzione normale; come valore unitario raggiunge però dei prezzi molto superiori, essendo smerciata durante l'estate, quando cioè la domanda di limoni è molto superiore alla disponibilità. La pratica della forzatura, creata e perfezionata dall'agrumicoltura siciliana, costituisce l'unico esempio del genere in *arboricoltura*. Consiste nella sospensione delle irrigazioni dalla fine di giugno sino ai primi di agosto per circa 40 giorni. La mancanza di 3 turni d'irrigazione, determina un parziale avvizzimento della vegetazione, una limitazione nella traspirazione e nella fotosintesi e quindi un arresto nell'accrescimento. Lo avvizzimento, contenuto nei giusti limiti, predispone a fioritura abbondante.

La parte più delicata della forzatura consiste nel sapere determinare il giusto punto di secca. Essa è in funzione dell'andamento meteorico, dello

stato fisico del terreno, dell'esposizione e dell'età delle piante. Una secca troppo prolungata defoglia eccessivamente le piante, produce una fioritura limitata, alla quale segue spesso la cascola dei frutticini; successivamente l'attività vegetativa prevale su quella riproduttiva. Una secca troppo breve non induce che limitata caduta di foglie, fioritura scarsa, in prevalenza di biancuzze e successivamente una forte ripresa vegetativa.

L'osservazione della pianta di buon mattino, il colore e lo stato di avvizzimento delle foglie, le condizioni del terreno, sono gli elementi che concorrono a formare il giudizio sul momento più adatto della secca. La ripresa della vegetazione è preceduta da una concimazione minerale, prevalentemente azotata, sotto forma nitrica o ammoniacale e limitatamente fosfo-potassica. Le prime quattro irrigazioni sono a turno raccorciato ed a volume ridotto, che gradualmente aumenta sino a raggiungere il turno e il volume normale. Nella prima decade di settembre, la pianta, avendo già ripreso il normale vigore vegetativo, si dispone alla fioritura. Durante la fioritura, e nel periodo del massimo allegamento, si sospende l'irrigazione e si procede ad una zappatura o a due o tre sarchiature.

In alcune zone la pratica della forzatura è annuale; prevale però il sistema biennale. Non tutti i terreni sono adatti alla forzatura; quelli molto profondi, freschi, tendenti al compatto, sono pochi adatti; quelli vulcanici, sabbiosi, sciolti, terrazzati, soggetti alla siccità, al contrario, sono molto adatti. La forzatura è pratica deprimente, che abbrevia la vita dell'albero; in condizioni adatte, con buona concimazione organica e minerale e con accurate pratiche colturali, pur accorciando il periodo vitale della pianta di circa un terzo, dà un reddito molto elevato che ne giustifica la diffusione.

Raccolta. Per il limone d'inverno (esclusi il primofiore, riccioppi, bianchetti, verdelli) si effettua in 3 distinti periodi o « mani » a distanza di circa 40-50 giorni l'uno dall'altro, salvo ritardi imposti dalla mancanza di richiesta nei mercati. In linea di massima: 1ª raccolta, 20-30 % da fine nov. a fine genn.; 2ª raccolta, 30-40 % dai primi genn. ai primi marzo; 3ª raccolta, 50-60 % dai primi di marzo a giugno. La raccolta deve eseguirsi con tutti gli accorgimenti atti ad impedire il danneggiamento dei frutti; uso di forbicette speciali con le quali il picciuolo viene tagliato di netto, rasente alla buccia; non ammassare alla rinfusa i frutti sul campo; impiego di speciali cassette di legno, provviste di manici ed imbottite; trasporto al magazzino di selezione con carri molleggiati; evitare la raccolta in periodi eccessivamente umidi, piovosi; scegliere il momento giusto di raccolta (frutto lievemente immaturo), ecc.

PRODUZIONE. Per i limoni della Costiera di Amalfi si hanno i seguenti dati (Briganti): produzione media di una pianta adulta, in buone condizioni di vegetazione, 250 limoni all'anno per tutta la durata produttiva del limoneto (intorno agli 80 anni). Dal 4° al 6° anno di vita si raccolgono in media 50 frutti all'anno; dal 6° al 15° la produzione sale a 200-250 limoni

all'anno; cresce ancora negli anni successivi per mantenersi costante sui 350-400 frutti all'anno fino al 45° anno; poi declina lentamente. La produzione media annuale per ha è calcolata, sempre per i limoneti dell'Amalfitano, in 150.000 frutti, del peso di 200-210 quintali. In Sicilia si registrano produzioni notevolmente superiori, molto variabili da zona a zona e da un anno all'altro. Si possono considerare buone produzioni medie per pianta i 600-800 frutti. La produzione dei *verdelli* proviene per circa la metà dalla prov. di Messina, per il 30 % dal Palermitano e per il rimanente dalla prov. di Catania e di Siracusa.

Produzione media annua italiana nel quinquennio 1934-38: limoni (esclusi verdelli) q. 3.082.850; verdelli q. 313.732. V. *Statistiche agrarie*.

Mandarino (*Citrus nobilis*, var. *deliciosa*, Swingle).

Si distingue dagli altri agrumi per le foglie piccole, lanceolate e per il frutto che a maturità ha gli spicchi facilmente staccabili dalla corteccia e tra di loro. I semi hanno cotiledoni verdi e sono poliembrionici.

La varietà diffusa in Sicilia è l'*Avana* o di *Palermo* o di *Paternò*. Matura nel dicem.-genn. È considerato sui mercati europei come frutto tipicamente natalizio. È recente la diffusione della var. *Bonaccorsi*, tardiva, con frutto di pezzatura leggermente inferiore all'*Avana*, a buccia liscia, molto aderente alla polpa. Ridotto è il numero dei semi. Altri tipi di mandarini di cui si tenta la diffusione: *Satsuma* (*Citrus nobilis* var. *Mushin*, Swingle) che matura in ott.-nov. ed il *Clementine* (ibrido mandarino-arancio amaro) che matura nel nov.-dic.

È una delle coltivazioni agrumarie che si è maggiormente diffusa in questi ultimi anni. La produzione totale di circa 300.000 q è così distribuita: 61 % in Sicilia, 17 % in Calabria, 15 % nei dintorni di Napoli e 6 % in Sardegna.

Il mandarino è meno sensibile al freddo rispetto agli altri agrumi. Vuole terreni profondi, discretamente sciolti, permeabili, bene esposti ed irrigabili. Ha importanza la ricchezza in humus. L'impianto va preferibilmente eseguito su terreno scassato e le piante si dispongono in buche equidistanti (m 4-4,50) in piano ed a filari in collina, ove è necessario il terrazzamento per l'irrigazione. L'epoca propizia è il dicembre-febbraio in Sicilia. La disposizione migliore è a quinconce. S'impiegano piante di 3-4 anni, innestate sul melangolo.

Con la potatura si dà la forma alla pianta; a vaso generalmente o ad ombrello e si favorisce la fruttificazione, correggendo annualmente la ramatura attraverso il taglio dei succhioni e l'accorciamento dei rametti a legno.

Si eseguono nell'anno 4 lavori: il primo dopo il raccolto, usando la zappa, il secondo alla distanza di un mese circa. Il terzo riguarda la sistemazione del terreno per l'irrigazione estiva; l'ultimo si effettua qualche tempo prima del raccolto ed ha lo scopo di accelerare la maturazione. La prima irriga-

zione si fa a metà giugno, la seconda dopo 15 giorni e così di seguito per tutta la stagione. Il mandarino richiede irrigazioni frequenti, ma moderate. Per pianta si somministrano utilmente sino a kg 30 di letame, 0,5 di solfato potassico, 0,5 di perfosfato e 0,4 di calciocianamide, da distribuire subito dopo il raccolto.

Con concimazioni complete, in terreni consistenti, il mandarino può dare produzioni elevate. Queste sono molto variabili. A titolo di orientamento si può considerare come buona media la produzione di 500-600 frutti per pianta, compreso lo scarto. Il frutto è anche impiegato nella fabbricazione di marmellate, canditi, ecc.; dalla buccia si estrae l'essenza usata in liquoreria. L'estrazione avviene per strizzamento a mano od a macchina.

Pompelmo (*Citrus grandis*, Osbeck).

È uno degli agrumi a frutto voluminoso; si distingue nelle foglie per il picciolo alato e il margine crenato della lamina e nel frutto per il colore giallo pallido e la forma globosa, spesso schiacciata ai poli; 11-14 setti: sapore caratteristico.

Limitatamente coltivato in Liguria, Campania e Sicilia. Le buone varietà, quali la *Marsh Seedless*, *Duncan*, *Pernanbuco*, *Royal*, *Triumph*, *Mec Carty*, *Foster*, sono state introdotte in Italia da pochi anni. Viene preferita fra queste la var. *Marsh Seedless*, perchè priva di semi e si presta meglio di ogni altra ad un facile consumo. È una coltivazione in via di sviluppo in Italia. Esiste già qualche agrumeto specializzato ed il frutto è stato esportato sui mercati europei con successo.

È considerato negli Stati Uniti come il più ricercato dei frutti da breakfast (colazione del mattino); si è diffuso molto anche in Europa, specialmente nei paesi anglo-sassoni. Il succo è tonico, stimolante, amarognolo, da preferire a tutti gli aperitivi alcolici. Il tipo di pompelmo più ricercato ha un notevole principio amaro non paragonabile a nessun altro agrume, misto ad un sapore dolce ed acido caratteristico. La coltivazione si va diffondendo in tutto il Mediterraneo, specialmente in Palestina.

17. Urticinee

Fico (*Ficus Carica*, L.).

Caratteri botanici. Costituisce la specie più nordica del genere *Ficus*; si eleva dai 3 ai 7 m, ha tronco corto e ramoso, con scorza cenerina, liscia, rami deboli e ricchi di midollo, gemme terminali acuminate, coperte da due squame. Si presenta sotto due forme: il fico ed il caprifico; il primo fornisce i ricettacoli delle infiorescenze otricellari (*siconi*) che si mangiano insieme al perigonio dei singoli fiori ivi contenuti, il secondo il polline e l'insetto pronubo, *Blastophaga grossorum*, Grev. Seminando i semi di caprifico si ottengono sia piante di fico che di caprifico.

Analisi eseguite sul *fico nero* di Lecce seccato al sole hanno dato la seguente composizione centesimale:

	Caprificato	Non caprificato
Acqua	21,10	20,35
Proteina greggia	4,81	5,25
Grasso	5,04	4,20
Zuccheri riduttori	54,35	58,40
Estrattivi residuali non azotati	5,01	3,43
Celluloso	7,35	6,00
Ceneri	2,34	2,37

La caprificazione, che consiste nell'appendere in primavera sul fico i frutti del caprifico, quando si può, è pertanto da evitare, giacchè i fichi caprificati hanno un minor potere nutritivo, in maggior numero e più duri gli acheni, costituenti i veri frutti nel senso botanico, ed una polpa tendente più o meno al rosso. Nella industria dei fichi secchi da esportazione sono da consigliare pertanto le varietà *partenocarpiche*, che non hanno bisogno, cioè, di caprificazione, sebbene questa offra agli stessi fichi partenocarpici dei vantaggi in rapporto all'ingrossamento ed alla precocità di maturazione.

Varietà. Si distinguono in *unifere*, producenti soltanto fichi estivo-autunnali sul legno dell'annata (*Fico della penna, Marchesano, Cantano, Pazzo, Coppa, Meloncello, Arneo* e qualche altro); *bifere*, producenti in maggioranza fioroni estivi sul legno dell'anno precedente e fichi estivo-autunnali, sul legno dell'annata; *caprificabili* (*Fracazzano, Sessune, Napoletano*, ecc.); *partenocarpiche* (*Ottato* o *Dottato, Fico del Vescovo*, ecc.); varietà a maturazione precoce (*Ficarello, Fico nero*, ecc.); varietà a maturazione estiva (*Ottato, Vescovo, Verdesco, Penna*, ecc.); a maturazione autunnale (*Abate*) od invernale (*Arneo rosso e bianco*); varietà più dolci (*Ottato, fico dell'Abate, della signora*, ecc.); varietà meno dolci (*Fico del Vescovo, Fracazzano nero e bianco*, ecc.); varietà più pregevoli per consumo fresco (*Marchesana, Fico della penna, S. Stefano Abate*, ecc.) e più pregevoli per seccare (*Fico del Vescovo, Ottato, Cantano, Grattarulo, Verdesco*, ecc.).

In Italia il tipo più diffuso è l'*Ottato* o *Dottato*, pregevole perchè bifero, estivo, gustoso, produttivo, ottimo tanto fresco che secco. Questo fico seccato, è però calloso e molto dolce, onde alcuni ritengono, e forse fondatamente, che per la confezione dei fichi da esportazione convenga sostituirlo con altre varietà più morbide, meno dolci e più gustose. Varietà rinomate sono anche il *Brogiotto bianco e nero* dell'Italia centrale, il *Fico di S. Pietro*, il *Cantabo di Basilicata*, ecc. Tra le varietà esotiche i *fichi di Smirne*, di *Kalamata*, la *Pacucos* di Malaga, l'*Adriatico bianco*, la *Missione nera* di California, ecc.

Tecnica colturale. Il fico alligna dappertutto, anche sui muri; teme l'umidità. Nei terreni sciolti, profondi, freschi, ben coltivati, produce abbondantemente, anche 4-5 q di fichi freschi per albero, mentre nei terreni rocciosi produce pochi chilogrammi. Provvisto di un potente apparato radicale, più

del ficodindia resiste al secco, ai terreni salsi ed all'incoltura. Se l'estate trascorre piovosa, la produzione è scadente, utilizzabile soltanto per i suini.

Si innesta ad anello ed a corona in aprile-maggio. In terreni profondi il fico assume grande sviluppo, onde conviene non superare la densità di 80 alberi per ha. In terreno roccioso lo sviluppo è limitato e si può andare fino ai 150. Il ficheto si impianta a fine inverno, ordinariamente per pollone pedale. Il pollone, grosso quanto un pollice, provvisto di gemma terminale, si adagia per metà orizzontalmente nella fossa, già per due terzi riempita di terra fina, avendo cura di intaccare prima la corteccia, allo scopo di facilitare l'emissione delle radici. Si riempie la fossa in modo che la parte terminale della talea rimanga per 10-15 cm sul piano di terra, ma poi si ricopre anch'essa con un cono di terra per proteggerla dalle eventuali gelate primaverili. Per ogni fossa è bene interrare kg 20 di letame maturo, fosforite o perfosfato.

Una saltuaria potatura invernale, mirante ad eliminare i rami mal disposti, tenendo presente che la pianta fruttifica all'estremità dei rametti; periodici sovesci (fava, lupino, veccia, trifoglio incarnato, ecc.) concimati con perfosfato e calciocianamide o solfato ammonico; la lotta contro le cocciniglie, sono le principali cure colturali.

Il problema del miglioramento della produzione dei fichi comprende: a) la scelta delle migliori varietà fra le molte coltivate, eliminando quelle di scarse caratteristiche agronomiche e commerciali; b) lo studio dei sistemi di lotta contro i parassiti vegetali ed animali; c) il miglioramento dei sistemi di presentazione del prodotto.

In Puglia e in Calabria esistono ficheti specializzati e ficheti consociati all'olivo, alla vite ed al mandorlo. Si tende a sopprimere il fico, sostituendolo in molti luoghi con la vite.

Raccolta. Avviene in più riprese a seconda della varietà e dell'andamento stagionale, da luglio ad ottobre ed oltre. La produzione si inizia verso il 5° anno dall'impianto; raggiunge il massimo fra i 30 e 40 anni e poi decresce fino alla morte del tronco, che avviene verso i 60 anni per necrosi del legno. Un pollone pedale può riformare l'albero, ma questo risulta più debole e meno longevo. Produzione media per albero: al 5°-7° anno kg 3, dal 6° al 10° kg 7, dall'11° al 15° kg 16, dal 16° al 25° kg 25, dal 26° al 35° kg 35, dal 36° al 45° kg 40-60, dal 46° al 60° kg 20.

Avversità. 1. PARASSITI VEGETALI: seccume o fersa del fico, *Cercospora Botleana*, *Uredo Fici*; marcio interno, *Fusarium moniliforme*, var. *Fici*; maculatura dei fichi, *Aspergillus niger* e *Alternaria*, specie non precisata; fumaggine, *Capnodium salicinum*; ecc.

2. PARASSITI ANIMALI: *Plodia interpunctella*; *Drosophila ampelophila*, agente trasmettitore dell'acidimento; cocciniglia del fico, *Ceroplastes rusci*; ecc.

Gelso (Gen. *Morus*)

Caratteri botanici. Appartiene all'ordine delle *Urticinee* ed alla famiglia delle *Moracee*, la quale comprende i generi: *Morus*, *Broussonetia*, *Maclura* e *Ficus*. Dei generi *Broussonetia* e *Maclura*, si è cercato di utilizzare per l'allevamento del baco da seta, le due specie la *B. Papyrifera* e la *M. aurantiaca*, ma dal punto di vista pratico con risultati negativi. Il genere *Morus* comprende diverse specie, fra le quali interessa praticamente il *Morus alba*, essendo il *M. nigra* coltivato esclusivamente nelle regioni meridionali per le sue infruttescenze acidule e saporite.

Il *gelso bianco*, originario dell'Asia orientale, sarebbe stato introdotto in Italia soltanto nel secolo IX. Oggi le sue numerose varietà si coltivano, oltre che nei Paesi originari, nelle zone temperate d'Africa, d'America e di Oceania. In condizioni buone di clima e di terreno può assumere notevoli dimensioni. Dal libro si isolano fibre utilizzabili per funi e tessuti (*gelsolino*).

Le foglie picciolate hanno una lamina di varia forma, con margine seghettato, glabre alla pagina superiore e sub-glabre in quella inferiore. I fiori, unisessuali, di solito sono portati dalla stessa pianta, talora da piante diverse. I fiori femminili danno origine alle infruttescenze, dette *more*, di colore scuro, rossastre o giallastre, eduli.

Varietà. Fra le numerose varietà si distinguono quelle *selvatiche*, derivate dalla riproduzione per seme, e le *domestiche*; nelle prime la foglia, molto lobata, sottile, ruvida al tatto, è di dimensioni minori, appassisce presto e richiede più tempo per la raccolta; è adoperata nella prima età dal baco da seta.

Le varietà domestiche devono presentare rigogliosa vegetazione; produrre abbondante foglia; non produrre frutta o scarsamente e resistere alle malattie ed alle avversità climatiche. Sono da segnalare: il *Gelso arancino* o *sterile* che non produce infruttescenze; il *toscano*, il *Giazzolo*, il *Gelso a foglia pomera*, il *veronese* o *trevigiano*, il *Trentin*, il *Rosa di Lombardia*, il *Primitivo* o *Cattaneo*. Il *G. delle Filippine* (*M. multicaulis*) è adatto a formare siepi.

Tecnica colturale. Moltiplicazione. Si può propagare per seme e per via agamica (talea, margotta, propaggine, innesto); la propagazione per seme, seguita da innesto, è quella praticamente raccomandabile. Il seme si raccoglie dalle infruttescenze mature ed in giugno-luglio, nelle regioni meridionali, può essere subito seminato, mentre in quelle a clima più rigido, la semina si effettua nella primavera successiva. Il seme perde facilmente la facoltà germinativa; deve essere perciò conservato accuratamente.

La semina si dispone in apposito semenzaio, suddiviso in aiuole larghe m 1,20-1,50 in ragione di g 3-4 per m². È preferibile effettuarla in solchetti distanti cm 15-20 nei quali il seme è interrato cm 2-3. Per il semenzaio si preferisca terreno sciolto, profondo, fresco, fertile, ben preparato. Dopo la semi-

na, il terreno viene annaffiato e tenuto mondo dalle cattive erbe. Le piantine successivamente si diradano di cm 5-8; si sarchiano e si irrigano.

Nella primavera seguente, la maggior parte delle piantine avranno raggiunto lo sviluppo sufficiente per essere trasportate nell'apposita *nestaiola-piantonaio*, dove si dispongono in file alla distanza di cm 50 x 50 o di 80 x 80, a seconda che si vogliono trasportare a dimora dopo un anno d'innesto, oppure dopo due o tre anni già impalcate. I gelsini, una volta trapiantati nella *nestaiola*, si tagliano a pochi cm dal terreno, per allevare un solo germoglio scelto fra i più vigorosi e ben situati.

Per costituire la *nestaiola-piantonaio* si preferisca terreno piuttosto fresco, profondo, ben lavorato e concimato. Durante l'allevamento, il terreno viene sarchiato ripetutamente, concimato e irrigato, se necessario. Le piante potranno essere innestate nella primavera successiva, dando la preferenza in tal caso all'innesto a *becco di luccio*. Le marze si prelevano dai rami di un anno raccolti in febbraio, prima dell'inizio della vegetazione. Potrà essere effettuato anche l'innesto a gemma, a spacco, a corona, sia per le piantine nella *nestaiola*, sia per quelle adulte a dimora.

Forme di allevamento. La coltura può essere specializzata, oppure consociata con piante erbacee e legnose. Questo ultimo sistema è prevalente in Italia. Raccomandata è la coltura specializzata mentre non sono in genere molto consigliabili le forme di allevamento a bassa impalcatura (*ceppaia* e *cespuglio*). Ad alto e medio fusto le piante vengono impalcate rispettivamente a m 1,80-2 e m 1-1,20 e ordinariamente allevate a vaso. A *ceppaia* le piante sono impalcate a cm 20-25. A *cespuglio*, detto anche *gelso a prato*, le piante sono addirittura impalcate a fior di terra. Distanze medie per le diverse forme di *gelseto* specializzato: piante ad alto fusto m 6-7, a medio fusto m 3-4, a *ceppaia* m 1-1,50, a *cespuglio* m 0,60-0,70.

I gelsi possono costituire siepi; in tal caso per l'impianto si preferiranno piante di un anno d'innesto, poste alla distanza di cm 30-40.

Impianto. Il gelso si adatta a vegetare nei terreni di natura molto varia. Trova però condizioni più favorevoli nei calcarei-argillosi, profondi, fertili, freschi, ma non umidi. Il terreno da destinare a *gelseto*, dopo lo scasso, deve essere opportunamente sistemato per lo scolo superficiale delle acque, fognato se necessario. Per *gelseti* specializzati, specie se a *ceppaia* ed a *cespuglio*, lo scasso deve essere totale. Per gelsi consociati con piante erbacee, è sufficiente lo scasso a fosse. Lo scasso a buche non è raccomandabile in terreno argilloso ed umido, ma può adottarsi in terreni sciolti, profondi, permeabili. Per la concimazione d'impianto si adotti: stallatico da q 300 a 600; fosforite da q 6 a 10; solfato potassico da q 1 a 2; solfato ammonico o calciocianamide da q 1 a 2. Le piante saranno poste a dimora in autunno nelle località in cui l'inverno trascorre mite, nei terreni sciolti ed aridi; in primavera nelle località a clima rigido ed in zone dove predominano terreni argillosi, impermeabili ed umidi.

Cure colturali. Il gelso si adatta bene alla forma a vaso. La potatura per ottenere tale forma, consiste nel recidere l'astone di un anno all'altezza alla quale dovrà risultare l'impalcatura e nel curare successivamente, mediante scacchiatura e cimatura, lo sviluppo di 4-6 germogli dai quali si devono formare prima i rami, poi le branche del futuro vaso. Nella primavera si conservano di solito 3 di questi rami meglio situati per posizione ed inclinazione (a 45°) e si recidono ciascuno a 25-40 cm, secondo lo stato vegetativo della pianta. All'estremità di ciascuno di detti rami si allevano due germogli laterali, i quali trasformati in rami, nella primavera successiva, si taglieranno alla lunghezza di 40-50 cm. Perciò alla fine del terzo anno di vegetazione, l'ossatura della chioma sarà costituita da sei branche, le quali nell'anno successivo, diverranno 12. Di solito nei gelsi ad alto fusto il numero delle branche principali si limita a tale numero, in quelle a medio fusto a 6, nei bassi fusti a ceppaia a tre.

La potatura di produzione varia notevolmente a seconda che si pratici la sfogliatura o la sfrondata che sono naturalmente in relazione anche al sistema di allevamento. Nei gelsi con piante allevate a cespuglio, al secondo anno d'impianto, s'inizia la sfrondata; si tagliano, cioè, tutti i rami per utilizzarne la foglia. In quelli a ceppaia si fa altrettanto alla fine del secondo o del terzo anno. La potatura si fa perciò unitamente alla raccolta delle foglie. Nei gelsi allevati ad alto fusto, si pratica la potatura vera e propria, in turni di 3-4 anni durante l'inverno, accompagnata da una rimonda annuale, allo scopo di sopprimere i rami in eccesso, rotti o mal situati.

Sono indispensabili, una lavorazione (vangatura od aratura) autunnale o primaverile per interrare i concimi e le erbe da sovesciare e sarchiature ripetute durante il periodo estivo. Le concimazioni saranno periodiche (ogni 2-3 anni) ma complete, impiegando per ha: stallatico q 300-400; perfosfato minerale q 1-2; solfato ammonico o calciocianamide q 1-2. Lo stallatico può essere sostituito dal sovescio.

Raccolta. Il gelso ha un ciclo vegetativo molto vario a seconda del clima, del terreno, della forma e del metodo di allevamento. Si possono considerare medi i seguenti dati: allevamento ad alto fusto, anni 60-100; a medio fusto, anni 40-60; a ceppaia, anni 20-30; cespuglio, anni 15-20.

Per gelsi allevati ad alto fusto in terreno di pianura, in buone condizioni di fertilità, si hanno le seguenti produzioni di foglia per pianta (*Pigorini*):

<i>Età della pianta</i>	<i>Diametro del fusto</i>	<i>Prodotto medio</i>
anni 6-13	cm 10	kg 4
» 14-27	» 15	» 13
» 28-45	» 20	» 20
» 46-71	» 25	» 40
» 72-91	» 30	» 58

Per il gelseto a cespuglio le produzioni per ha sono le seguenti (Di Gaddo):

2° anno dall'impianto q	70 di foglia	8° anno dall'impianto q	400 di foglia
3° » » »	150 » »	9° » » »	400 » »
4° » » »	300 » »	10° » » »	350 » »
5° » » »	400 » »	11° » » »	300 » »
6° » » »	450 » »	12° » » »	200 » »
7° » » »	450 » »	13° » » »	150 » »

La durata economica del gelseto a cespuglio è calcolata di 12-15 anni, ma in buone condizioni di terreno raggiunge anche i 18-20 anni.

Avversità. 1. METEORICHE: brinate tardive.

2. BATTERI: batteriosi del gelso e del fico, *Pseudomonas Mori*.

3. PARASSITI VEGETALI: mal del falchetto (agente principale: *Polyporus ispidus*) sotto il cui nome vengono indicate forme patologiche varie, di origine non bene precisata, che si manifestano principalmente nei gelseti assoggettati a coltura forzata; fersa o seccume, *Sphaerella Mori*; disseccamento dei germogli e dei piantoni, *Gibberella moricola*, fumaggine, *Capnodium Mori*.

4. PARASSITI ANIMALI: cocciniglia, *Diaspis pentagona*.

18. Cupollifere ⁽¹⁾

Nocciuolo (*Corilus Avellana*, L.).

Caratteri botanici e varietà. *Cupollifera* originaria dell'Asia minore. Portamento a cespuglio, radici superficiali, foglie alterne, rotondo-ovali, brevemente acuminate, doppiamente seghettate, rugose. In Italia si coltiva il nocciuolo comune, con un numero notevole di varietà, talune delle quali, specialmente le precoci, possono considerarsi come entità distinte, perchè riferibili a specie botanica diversa, appartenendo ad uno stipite di origine ibrida tra *Corylus Avellana* L. e *Corylus maxima* Mill. (= *tubulosa* Willd.). La specie più diffusa è il *C. Avellana*; il *C. maxima* trovasi specialmente in Istria. Si coltiva per il frutto anche il *C. Colurna* L. *sylvestris* e *grandulosa*. Il *C. Colurna* è specie orientale che raggiunge anche i 20 m di altezza.

È albero pollonifero, alto m 2-4, che, in condizioni ottime di clima e terreno raggiunge i m 6-7; chioma ampia; fusto cilindrico, quasi dritto o lievemente inclinato, con scorza di colore cinereo-scuro; rametti giovani cilindrici rossiccio-scuri, molto tomentosi; gemme piccole, sessili, ovali.

Pianta monoica. I fiori maschili, che si mostrano nell'estate, sono amenti (zagara, gattini, gattuna o maccheroni) riuniti in gruppi di 3 a 5 avvicinati, cilindrici, giallini, penduli, lunghi da cm 5 a 9. Quelli femminili sono solitari o 2, 3 ed anche 4, alterni, molto meno appariscenti perchè nascosti nelle gemme, dal cui apice compaiono poi i sottili stimmi, di colore rosso (garofani,

(1) Per il castagno v. *Selvicoltura speciale*.

garofanelli). I frutti (*nocule*), da 1 a 5, sono quasi tondi od ovali-tondi (diametro mm 15-20) secondo la varietà, con scudetto d'inserzione piatto e con una piccola punta all'apice; pericarpio osseo, di colore rosso mattone alla maturità; seme per lo più solitario con cotiledoni emisferici. Le nocule sono racchiuse in un involucrio (*cupola*) quasi erbaceo, slargato in alto ed ivi diviso in lacinie poco disuguali; involucrio che a maturità si distacca.

La impollinazione e fecondazione sono due fenomeni perfettamente distinti, che avvengono, la prima durante l'inverno, da dicembre a febbraio, secondo le razze e le condizioni climatiche; la seconda a primavera, quando con l'evolversi del fiore femminile, il tubo pollinico penetra in uno dei sacchi embrionali. Così per il periodo di circa 4 mesi l'agente della fecondazione vive profondamente celato alla base degli stimmi, conducendo vita latente. Durante questo periodo l'evoluzione di organi così delicati è soggetta alle influenze esterne che, se avverse, determinano la deficiente produzione.

Raramente la schiusura (*antesi*) è sincrona nei fiori femminili e maschili, mentre è più frequente l'anticipata schiusa di quelli maschili. La durata della fioritura può protrarsi di 20-30 giorni cosicchè le ultime fioriture maschili possono sopperire alla impollinazione. Analogamente può agire il polline proveniente da fiori maschili di individui di razze più tardive. Nel caso inverso, assai raro, di antesi molti anticipata dei fiori femminili, si ha la perdita della produzione.

La germinazione del seme è ipogea ed i cotiledoni restano nel guscio. Massima vitalità verso i 20-25 anni. Non vive oltre i 60-70 anni.

VARIETÀ. Sono oltre 100, che si distinguono in due gruppi: a frutto lungo (quali la *S. Giovanni della Campania e del Lazio*, precoce, pregiata) e la *Minulara* in Sicilia (tardiva); a frutto tondo, che rappresentano la massima parte della produzione italiana. Fra queste da segnalare: *Tonda gentile del Piemonte* o *n. della Langa*, molto pregiata; la *Mortarella*, la *Campotica della Campania*, precoci, la *Nocella bianca e rossa* dell'Avellinese, la prima abbastanza precoce, la seconda tardiva, la *Romana gentile* di ottime caratteristiche e la *Nocchione* quest'ultima a nocule vistose, *del Lazio* a maturazione normale; la *Curcia*, la *Racinante*, analoghe, coltivate in prov. di Enna, l'*Agghirara della Sicilia*, molto produttive a maturazione normale e la *Tonda di Giffoni* prodotta in prov. di Salerno, ottima, ma inferiore alla *Romana*. Di solito coltivate in mescolanza, il loro insieme costituisce le *masse*, cedute al commercio senza distinzione di varietà, ma semplicemente quale *nocciuola lunga o tonda delle zone* da cui provengono. Requisiti richiesti: quelli della mercantibilità e della resa allo schiacciamento (rapporto molto variabile tra seme e guscio). Il peso di ciascuna nocciuola delle comuni varietà è di g 3,5-4; resa allo schiacciamento 30-42 %. Sono in aumento per le loro buone caratteristiche commerciali le seguenti varietà: *Romana* nel Viterbese, *Tonda gentile del Piemonte*, *Giffoni* nel Salernitano. La *Racinante* rappresenta quasi la metà della produzione italiana; il difetto della disforme pezzatura, che dà luogo ad una produ-

zione di massa, può essere superato con la scelta dei polloni nei nuovi impianti e con la selezione del prodotto. Le varietà si distinguono anche in precoci e tardive, non solo per il fatto fisiologico di uno sviluppo anticipato o ritardato, ma anche per un complesso di caratteri morfologici per cui è da ritenere che i due gruppi risalgano a stipti genetici diversi (Trotter). Direttiva: non estendere la coltura di molte varietà, ma concentrarla in poche da scegliersi fra le più produttive ed accette ai mercati interni ed esteri.

Il nocciuolo trova condizioni favorevoli nella sottoregione meridionale del castagno al quale spesso si accompagna. In Sicilia i migliori nocciuoli sono compresi tra quota 400 ed 800; quelli dai m 800 in su, sino a 1000, danno produzione buona soltanto se bene esposti (Nord ed Ovest) e se riparati dai danni dei venti e delle gelate.

È pianta discretamente igrofila; preferisce terreni di mezzano impasto o tendenti allo sciolto e sufficientemente freschi, ma non umidi, rifuggendo l'acqua stagnante. Sviluppa lentamente e stentatamente nei terreni compatti o superficiali e secchi.

Tecnica colturale. Moltiplicazione. Si fa per polloni radicati, di 2-3 anni, raramente di 1 anno, tratti da piante adulte che presentino i requisiti delle varietà da propagare e della produttività in relazione all'ambiente. La moltiplicazione per seme non è in genere consigliabile perchè, richiedendo l'esecuzione dell'innesto con la varietà da coltivare, determinerebbe non lievi difficoltà derivanti dalla natura pollonifera della pianta e dal tipo di allevamento a ceppaia, costituita da 6 a 10 rami fruttiferi di diversa età, circondati da numerosi polloni radicali più giovani, cosiddetti *di speranza*, che hanno la funzione di sostituire quelli deperiti o morti. Di conseguenza l'innesto, alquanto difficoltoso, dovrebbe essere eseguito tutti gli anni su ciascuno dei polloni, destinati a divenire fruttiferi. La scelta dei polloni ha grande importanza: sono da scartare quelli di varietà non appropriate alla località e comunque provenienti da piante non perfettamente sane e poco produttive. Nella riproduzione per seme l'interramento si fa in autunno od in primavera conservando le nocciuole in sabbia. La germinazione avviene dopo 15 giorni.

Impianto. Il sesto più usato è quello in quadro, con lato di 5-6 m. I vecchi impianti sono di solito erroneamente più fitti. Le fosse o buche si scavano nella primavera-estate precedente il piantamento, che si fa durante l'inverno, a partire dal novembre. I polloni vigorosi, bene radicati, dritti, vengono collocati in ragione di 4 ad 8 per ogni buca, ai quattro lati, oppure in numero di 3-4 nel centro della buca e con le radici a contatto. Quest'ultimo sistema è preferito da alcuni agricoltori per il più rapido sviluppo delle giovani piantine, le cui radici hanno così a disposizione maggiore quantità di terreno smosso. Dalla generalità dei coltivatori non viene praticata concimazione di sorta all'impianto, mentre sarebbe opportuna. Nella Campania si esercita la coltura in promiscuità con piante erbacee e legnose;

negli altri centri la consociazione con piante erbacee non è comune e, comunque, temporanea sino alla entrata in produzione del nocciolo.

Cure culturali. In molte zone, nell'anno successivo al piantamento, si procede alla sola pulitura delle piantine, togliendo i rametti laterali formati nell'anno ed eseguendo qualche diradamento quando si sia impiegato un eccessivo numero di polloni nella stessa buca, mentre in altre si procede alla recisione delle piantine a cm 25-30, al fine di provocare la emissione di nuovi getti vigorosi. Nella primavera successiva all'impianto viene eseguita una zappatura soltanto attorno alle piante, per togliere le erbe. La pulizia delle piantine e la completa asportazione dei piccoli polloni radicali si prosegue sino al 3°-4° anno.

La rimonda, tendente ad ottenere nel cespo un numero giusto di branche (5-6), ha inizio dopo il 5° ed anche il 10° anno, secondo lo sviluppo delle piante e viene fatta a periodi di 3 anni o più. Consiste nella pulizia delle ceppaie che presentano legno cariato, nell'asportazione dei rami secchi e delle branche guaste per cause diverse o rotte dai venti, nella eliminazione dei polloni radicali eccessivi, nonché di quelli cresciuti sui rami, nella eliminazione dei rami che crescono troppo in prossimità di branche in piena produzione. Con la rimonda triennale si ottiene che i cespi abbiano il giusto numero di branche (6-8, eccezionalmente 10) e che sia equilibrata la chioma. La zappatura si fa a periodi di 3 o più anni (in Campania annualmente) in concomitanza con le operazioni di pulizia delle ceppaie. La concimazione è poco praticata (nel Lazio si attuano sovesci) mentre riuscirebbe efficace quella fosfatica ed azotata.

Raccolta. Ha inizio dal 5° anno d'impianto in misura limitata. Verso il 10°-12° anno le branche hanno sviluppo completo e produzione regolare. Al 20°-22° anno ed in casi di ottime condizioni di terreno e di clima, anche a 30 sino a 50 anni, si ha il deperimento dei rami, che vengono sostituiti da altri più giovani provenienti dai polloni emessi dalla ceppaia e per lo scopo allevati. Il deperimento è più accentuato nei terreni a secco che in quelli irrigui e nei terreni molto fertili e profondi, quali gli Etnei, dove la produttività dei rametti aumenta dai 5 ai 30 anni. Nelle svariate condizioni in cui vegetano i noccioli si hanno produzioni per ha estremamente differenti, con medie di q 0,50-2 di prodotto secco con guscio nella coltura promiscua della Campania e di q 3 a 15 nella coltura specializzata. In Sicilia le medie si abbassano, raggiungendo nei maggiori centri i q 8-10, mentre le normali si valutano sui q 5-6 per ha. Solo in noccioli di ottima classe si toccano i q 16-18 ed oltre. A Piazza Armerina: nocciolo di 1ª classe: produzione per ha q 10-11; 2ª classe: q 8-9; 3ª classe: q 5-6; 4ª classe: q 3-4 (Bufalini). Nel Viterbese si raccolgono oltre 25 q di prodotto secco con guscio per ha in noccioli asciutti, razionalmente coltivati (Mercuri).

Il raccolto si effettua nei mesi di agosto-settembre, a mano sulle piante di limitato sviluppo, con lo scuotimento dei rami nei noccioli adulti e con

rami molto sviluppati. Nell'Avellinese si usa tuttora l'irrazionale *bacchiatura*. La raccolta, previo scuotimento delle piante, deve essere ripetuta almeno due volte, in epoche successive, per avere la completa caduta delle nocule tardivamente maturate. Con tale sistema la separazione delle nocule dagli involucri viene fatta normalmente dalle raccogliatrici stesse, mentre nella raccolta a mano la separazione avviene nei magazzini. Le nocciuole, appena raccolte, vengono asciugate al sole su piazzali o su asciugatoi con pavimento di legno. Composizione media delle nocciuole %: acqua 3,42, sostanze azotate 14, grasso (olio) 68, idrati di carbonio q 9,88, cellulosa 2,42, sostanze minerali 2,27.

Produzione media annua italiana nel quinquennio 1934-38: q 218.210.

Per la produzione legnosa v. *Selvicoltura*.

Avversità. 1. METEORICHE. L'azione meccanica dei venti forti arreca danni rilevanti per la rottura delle grosse branche.

2. PARASSITI VEGETALI: i *licheni*, specialmente la *Xanthoria parietina*, comune sui rami già maturi ed in terreni freschi e che produce incrostazioni molto aderenti alla corteccia; la *nebbia del nocciuolo* (*Pillactinia soffulta*) e la *Gnomonia Coryli* che attaccano le foglie provocando disseccamento e caduta precoce; altre appartenenti a generi diversi che producono l'alterazione del legno delle ceppaie o dei rami vecchi. Frequente, specialmente nei terreni umidi, il marciume radicale causato dalla *Rosellinia necatrix* e dall'*Armillaria mellea*.

3. PARASSITI ANIMALI: il *Cossus* e la *Zeuzera*; la *Cheimatobia brunata*; la *Hibernia defoliaria*; la *Incurvaria Koerniella*; il balanino, *Balaninus nucum*; il *Coeliodes ruber*; acaro del nocciuolo, *Eryophyes avellanae*. Nelle coltivazioni della Sicilia ha carattere di gravità il cosiddetto *cimiciato*, alterazione dovuta ad Emitteri (*Gonocerus acuteungulatus*) che con le loro punture determinano l'arresto di sviluppo od il deterioramento dei semi. Infine da segnalare un *Cerambyce* (*Oberea linearis*) che vive nel midollo dei giovani rami ed una *cocciniglia* (*Eulecalium Corili*).

19. Juglandacee

Noce (*Juglans regia*, L.).

Caratteri botanici e varietà. Appartiene all'ordine delle *Juglandiflore* ed è il rappresentante più noto della famiglia delle *Juglandacee*. Può raggiungere i m 30 di altezza. Tronco grosso, diritto, rivestito di corteccia brunorossiccia lucente fino all'età di 4-5 anni, di colore cenerino e screpolata dopo tale età. Chioma ampia, folta, conica, ricca di robusti rami. Le foglie sono caduche, composte, con picciolo lungo, alterne, imparipennate, con 5-7-9 foglioline, pressochè uguali, grandi, sessili, ovate, appuntite, intere o leggermente dentate. Le foglie giovani sono tenere e leggermente vellutate; adulte

diventano spesse e glabre. Gemme ascellari ed apicali. Di queste ultime, raggruppate all'estremità dei rami, l'apicale è più sporgente, più grossa ed è quella che normalmente si sviluppa. Le gemme laterali, invece, sono scarse e spesso quelle a legno rimangono assopite. Fiori unisessuali. I femminili appaiono contemporaneamente alle foglie, i maschili prima. I femminili sono solitari o raggruppati all'apice dei rami giovani dell'anno, mentre i maschili sono disposti in amenti penduli, lunghi cm 6-8, solitari o raggruppati, cilindrici, di colore verde-bruno e situati all'estremità dei ramoscelli dell'anno precedente. Il frutto è una drupa globosa, formata dal mallo (*esocarpo*) verde, punteggiato di un verde chiaro, che a maturazione annerisce e per deiscenza valvare spontanea, mette in libertà l'endocarpo legnoso (la noce). Questo è globoso, allungato, costituito da due valve che racchiudono un seme detto *gheriglio*, con due cotiledoni sviluppati, divisi in quattro lobi da tramezzi o diaframmi membranosi, più o meno esili. Il gheriglio è carnoso, oleoso e rivestito da una pellicola sottile; la superficie è più o meno solcata da somigliare alle circonvoluzioni cerebrali. Il legno, specialmente il durame, è pregiato. Resistente all'azione del tempo, compatto, venato caratteristicamente con grana fina, è suscettibile di essere levigato e lucidato. Viene usato in ebanisteria e le nodosità, dai bellissimi e caratteristici disegni, che si sviluppano frequentemente sul tronco, sui grossi rami e sulle radici primarie, sono ricercate per i lavori di impellicciatura.

Il noce presenta le medesime esigenze di clima del castagno. Nella penisola Sorrentina, zona classica di coltivazioni, le migliori località si riscontrano intorno ai m 600 sul l. m., mentre la coltura raggiunge l'altezza massima di m 1400. Le zone montane, fino ai m 800 di altitudine, sono da preferire alle zone di pianura. Il noce teme il gran caldo, come il gran freddo. L'umidità, le piogge e le nebbie, durante il periodo della fioritura, ostacolano l'impollinazione e l'allegamento dei fiori; le gelate primaverili danneggiano le gemme.

VARIETÀ. La varietà più pregiata è la *Sorrento*. Comprende due tipi che si distinguono per la forma del frutto: l'uno ovale, regolare, leggermente appuntito all'apice e smussato alla base; l'altro rotondeggiante. L'endocarpo dei due tipi è perfettamente liscio, sottile e fragile, tanto da romperlo con una lieve pressione; il *gheriglio* è pieno e riempie tutta la cavità interna del guscio; ha sapore gradevole ed è poco oleoso; i setti o diaframmi sono sottili, piccoli e fragili. Si riproduce per seme. Altre var. di pregio: *Comune*, *Tardiva* o di *S. Giovanni* (così denominata perchè l'albero fiorisce in giugno cioè in un'epoca in cui non si temono più le brinate e le gelate); la *Premice* conosciuta anche con il nome di *Stiacciamano*, a guscio tenero, *Noce di cinciallegra*.

Tecnica colturale. Moltiplicazione. Il noce si riproduce soltanto per seme. La riproduzione può alcune volte dare luogo ad una pianta che perpetua i caratteri della pianta madre, ma spesso si ha il ritorno al selvatico, per cui è necessario praticare l'innesto. Da un seme posto a dimora, in terreni favo-

revoli, si ha sviluppo rapido. L'apparato radicale fittonante esplora una vasta massa di terra. Semina in nov.-dic. o, meglio, conservazione delle noci in sabbia e semina in aprile. Si scelgono e si dispongono, la punta in alto, a cm 50-60 le une dalle altre, in solchi profondi cm 10. Trapianto alla fine del 1° o del 2° anno nella nestaiola. Dimensioni delle piante per la piantagione a dimora: altezza m 2, circonferenza sopra terra 12-15 cm. Le piantine in vivaio possono essere innestate al secondo o terzo anno, mentre quelle a dimora al sesto anno, all'altezza di m 1-2. È maggiormente usato l'innesto a corona: quelli a zufolo od a spacco sono da sconsigliare.

Impianto ed allevamento. L'impianto si esegue dal dicembre al febr. adoperando piante innestate da due o tre anni. Non è consigliabile mettere a dimora piante di molti anni dall'innesto. Per il loro grande sviluppo, i noci si piantano a notevole distanza. Negli impianti a filari lungo i confini dei fondi distanze non inferiori ai m 10-12, mentre negli specializzati la distanza deve raggiungere, come minimo, i m 15-20. Si alleva quasi sempre a pieno vento e si lascia crescere naturalmente. La potatura serve soltanto per impalcare la pianta. Eseguendo per tempo e con criterio tale operazione, si evitano i grossi tagli, che sono dannosi perchè cicatrizzano male. Un terreno profondo, sciolto e moderatamente calcareo è il più propizio per il noce. Nei terreni argillosi la vegetazione è stentata e scarsa è la produzione, mentre il legname si presenta più compatto e di colore più pregiato. Nei terreni umidi o irrigati si ha una lussureggiante vegetazione, ma i frutti cadono prima della completa maturazione.

Cure colturali. Il noce si giova generalmente delle cure colturali praticate alle piante consociate. Le concimazioni organiche e minerali si somministrano alternativamente ogni 3-4 anni. Per una pianta a normale sviluppo sono sufficienti kg 50 di letame maturo con l'aggiunta di kg 4 di perfosfato minerale e kg 1 di solfato potassico, qualora il terreno difettesse di tale elemento. Concimazione minerale per pianta: kg 3 di solfato ammonico o kg 4 di calciocianamide, kg 4-6 di perfosfato minerale, kg 1-2 di solfato potassico.

La potatura, allorché si è curata la razionale formazione della chioma, si limita alla rimonda (autunno).

Raccolta. Si effettua dal sett. al nov. mediante la bacchiatura, quando buona parte delle noci presenta il mallo screpolato e sempre prima che si apra spontaneamente, altrimenti il guscio annerisce, con deprezzamento del prodotto. Le noci appena raccolte si dispongono in mucchi spessi cm 10, usando locali asciutti e ventilati. Si muovono tutti i giorni sino a quando il mallo si è completamente aperto. Segue la lavatura e spesso si ricorre all'azione dell'anidride solforosa per fare acquistare al guscio la caratteristica tinta paglierina che rende il prodotto più pregiato. La lavatura e l'imbianchimento delle noci si praticano anche con macchine. La conservazione per 7-8 mesi viene fatta su graticci.

L'estrazione dell'olio dal gheriglio è in uso nelle provincie di Torino, Varese ed Aquila. Sono destinate a tale impiego le noci selvatiche e le varietà a piccolo frutto. L'olio, adoperato dai contadini quale commestibile e combustibile, si estrae nei comuni frantoi da olive o con presse di fortuna. La resa va dal 50 al 60 %. L'estrazione dell'olio dà come residuo un pannello, contenente in media il 35 % di materie azotate ed il 9 % di materie grasse, impiegato nell'alimentazione delle vacche da latte, dei maiali e dei polli. È di difficile conservazione.

La produzione ha inizio verso il decimo anno dall'innesto con un prodotto secco di kg 8-12 per pianta. Dai 15 ai 20 anni si possono avere kg 18-24 di noci secche. Una discreta produzione si ha verso i 25 anni con kg 24-36. Il periodo di piena produzione va dai 30 ai 50 anni ed ogni pianta può dare kg 50-70 di noci secche. Dopo il 50° anno la produzione decresce, specialmente se si tratta di noceto specializzato, al quale si riferiscono i dati sopra riportati. Per noci isolati il prodotto è maggiore; nel periodo di piena produttività una pianta isolata può dare fino a kg 100 ed oltre di noci secche. La durata media economica di un noceto è di anni 90-100; esistono delle piante isolate ultra secolari, che producono discretamente. Il peso di un hl di noci è in media di kg 40-50, secondo la varietà. Un q di noci dà in media kg 36-40 di gherigli.

Produzione media annua italiana nel quinquennio 1934-38: q 511.914.

Avversità. I. PARASSITI VEGETALI: nebbia del noce o vaiolo, *Gnomonia (Marssonina) juglandis*; seccume fogliare, *Microstroma juglandis*; exoasco, *Exoascus juglandis*; funghi sul tronco, *Polyporus sulphureus*, *Polyporus squamosus*, ecc., marciume radicale, *Armillaria mellea*.

2. PARASSITI ANIMALI: rodilegno rosso, *Cossus cossus*; rodilegno giallo o zeuzera, *Zeuzera aesculi*; afidi, *Callipterus juglandis* e *Ptycodes juglandis*; bruco o verme della noce, *Carpocapsa* o *Laspeyresia splendana*; maggiolino, *Melolontha melolontha*; falena degli alberi da frutta, *Cheimatobia brunata*, ecc.

20. Cactacee

Fico d'India (*Opuntia Ficus-indica*, Miller).

Cactacea, originaria dell'America del Sud, molto diffusa nel Mezzogiorno, specialmente in Sicilia, in Calabria, dove trovasi naturalizzata. A seconda del clima è erbacea, arborea o legnosa. È caratteristica per i rami articolari, formati da *cladodi* (volg. pale) ellittici od ovati, compressi, carnosi di colore verde glauco, di consistenza tenera e succolenta. Fiori ermafroditi. Il frutto è una bacca ovoidale ombelicata all'estremità, con pericarpio coriaceo, cosparso di fascetti di aculei, a polpa densa e mucillaginosa, dolce ed aromatica, frammista a numerosi semi reniformi. Costituisce nei luoghi di produzione una notevole risorsa alimentare e viene utilizzato allo stato fresco e di mostarda.

È pianta provvidenziale, poichè si moltiplica facilmente e prospera in terreni rocciosi od aridi difficilmente utilizzabili per altre colture. Nella zona marina e collinare del Massiccio etneo è di solito la prima pianta coltivata per intaccare e disgregare le lave. In Sicilia, allo scopo di ottenere una produzione tardiva, si pratica la forzatura o *scozzolata*, che consiste nel far cadere i frutticini della fioritura normale durante la seconda quindicina di maggio, allo scopo di costringere la pianta ad emettere una seconda fioritura. Questa produce frutti meno numerosi, ma molto più grossi dei normali, più sani perchè non infestati dalla *mosca*, più serbevoli e più gustosi, che vengono a maturazione durante tutto l'autunno e buona parte dell'inverno. I frutti della seconda fioritura chiamati *bastardoni*, vengono conservati ed anche esportati all'interno. In Sicilia si distinguono 4 varietà: a) *a frutto giallo* (ficodindia surfasiva); b) *a frutto bianco* (f. musca redda); c) *a frutto rosso* (f. sanguigna); d) *a frutto senza semi* (f. senza ariddari), quest'ultima di scarso pregio. Il ficodindia si riproduce per seme e per pale di due anni. A tale fine le pale si tagliano al punto d'inserzione con la pianta madre in autunno e in primavera; si lasciano esposte al sole per qualche giorno e s'interano per metà. Da un q di fichi d'India pestati a freddo e trattati con 30 g di metabisolfito di potassio, dopo aver incorporato nella massa un lievito alcolico selezionato, si possono ottenere intorno a 9 litri di alcole. Da 1 ha specializzato si possono ricavare 16 ettanidri di alcole, oltre a 900 kg di residuo secco della torchiatura, contenente kg 64 di olio, 5 di anidride fosforica, 97 di potassa e soda e 450 di materiale utilizzabile come concime o per l'alimentazione del bestiame. Lo zucchero (miscuglio di glucosio e levulosio) è contenuto nel ficodindia nella percentuale del 12-18 dell'intero frutto di cui il 70 % è polpa ed il resto è buccia. Per accelerare la fermentazione alcolica è stata suggerita (Tallarico) l'aggiunta, all'atto della pigiatura, di una certa quantità di vinaccia d'uva. 1 hl di ficodindia pesa intorno a kg 65 e contiene circa 500 frutti. -

21. Mirtacee

Melograno (*Punica Granatum*, L.)

È coltivato da tempo remoto nel Mezzogiorno, comprese le Isole, e nella Spagna. Di recente si è estesa la coltivazione in California. Oltre che per il frutto si coltiva come pianta ornamentale, anche più a Nord, in tutta la regione dell'olivo. I frutti migliori si hanno nella zona degli agrumi.

Abbandonata a sè stessa, la pianta forma un cespuglio; con la potatura si può allevare a vaso, di limitate dimensioni. L'accrescimento è molto lento e solo dopo 4-5 anni comincia a fruttificare. Rami alterni, opposti allungati, flessibili, spinati all'apice. Foglie lanceolate, lisce, decidue, alterne ed opposte. I fiori, sessili, di un colore rosso vivo, si sviluppano in maggio-giugno all'estremità di piccoli rametti. Il frutto (*balausta*) è globoso, grande quanto

un arancio, coronato all'apice dal calice tubulare, di effetto molto decorativo. L'epidermide è giallo-rossastra. Nell'interno, separati da membrane, si trovano i semi ricoperti da una polpa rossa e succosa, leggermente acidula, costituente la parte commestibile del frutto. Fra le var. più pregiate sono da indicare: l'*Amara verace* a semi mezzani, rosso-sbiaditi, alquanto acidi; *Amara verace a dente di cavallo* a semi grossi, allungati; *Dolce alappia* a frutto mezzano e scorza sottile con semi arquati, dolcissimi; *Dolce nostrana* a buccia sottile, semi medi dolci, color rosso vivo, considerata la varietà migliore.

Si propaga per seme, pollone, talea, margotta e mediante l'innesto. Per seme non si conservano i caratteri delle varietà; le piantine s'innestano a spacco od a gemma dormiente. Si preferisce la propagazione per talea o per polloni. Destinare terreni di medio impasto, piuttosto sciolti, ricchi e freschi. Il m. teme l'umidità e si adatta al clima secco. Vuole esposizioni soleggiate e riparate. Negli impianti specializzati le piante si dispongono a m 4 l'una dall'altra. La potatura consiste nella soppressione dei polloni pedali, nel diradamento della chioma e nell'accorciamento dei rami dell'anno.

Il melograno è longevo. Una pianta di 4 anni produce in media 30-40 frutti; di 6 anni: 100; di 8 anni: 180; di 10 anni: 240; di 30 anni 700 (*Zambrano*). I frutti si consumano freschi o se ne fanno gelati e sciroppi. La corteccia ha proprietà vermifughe ed è impiegata in conceria per il suo contenuto tannico.

22. Leguminose

Carrubo (*Ceratonia Siliqua*, L.).

Albero sempre verde della famiglia delle leguminose (*Cesalpiniacee*) adatto anche come pianta ornamentale, molto longevo. È diffuso in Sicilia, specie nella zona più meridionale della provincia di Siracusa (Spaccaforno, Avola, Rosolini, ecc.) ed in quella di Ragusa (Ragusa, Scicli, Modica, ecc.). È originario della Siria e delle montagne della Palestina.

Ha fiori piccoli, verdi, poligami o dioici disposti in piccoli grappoli laterali sui grappoli di più anni. Il frutto è una siliqua contenente nell'interno dei tramezzi che dividono il legume in altrettanti loculi, con polpa zuccherina, mucillaginosa, mangiabile, molto nutritiva. Predilige clima caldo e terreno sassoso, calcareo per cui è molto resistente alla siccità. Si riproduce per seme, collocando due semi per vaso e lasciandovi poi una sola piantina, che si pone a dimora dopo il quarto anno. È pianta rustica, che richiede pochi lavori e limitate cure, pur assumendo sviluppo imponente. Fra le varietà si citano: *Selvatico*, *Franco*, *Mascolino*, *Femminello* o *Zuccherino*, di *Spagna*, *Nostrale*, *Sonaglino*.

Si colloca a dimora a distanza di 6-7 ed anche più metri (200-250 piante per ha). Di solito viene consociato al seminativo e talora al mandorlo, al fico-india ed al somnacco.

Un carrubo, nel suo pieno periodo produttivo, può dare fino a q 4 di carrube all'anno (produz. per ha: q 60-100) che si utilizzano sia per l'alimentazione umana, che per quella animale, specialmente equina. Si adopera anche come rinfrescante nelle infezioni pettorali. È stata tentata, con profitto, l'estrazione dell'alcole dal frutto. Le varietà più zuccherine contengono il 50-60% di zucchero. Dai semi si estrae una sostanza gommosa (*Tragasol*) usata per l'apparecchiatura dei tessuti.

23. Piante legnose ornamentali

Sono molto numerose, non soltanto perchè tutte possono, in determinate condizioni, abbellire una località, ma perchè continuamente se ne aggiungono altre di recente creazione od importazione. Accenniamo alle più note e più adatte a vivere nelle nostre condizioni di clima e di terreno e che si impiegano per costituire parchi, ornare giardini, viali e strade.

Per raggiungere gli scopi decorativi, occorre conoscere di ciascuna specie lo sviluppo, il portamento, la colorazione del fogliame, le esigenze nei riguardi del clima e del terreno, per poter prevedere, fin dalla piantagione, le proporzioni, gli aspetti estetici che risulteranno in funzione della posizione, del raggruppamento, delle tinte, della conformazione. Occorre senso artistico, specialmente per la formazione di parchi e di giardini, dove le piante possono essere impiegate a gruppi, oppure isolate nel modo più vario. Gruppi importanti: le *Conifere*, le *Palme*, le *Latifoglie*.

Conifere (v. *Selvicoltura*).

Caratteri botanici. Nella nostra zona temperata numerose sono le conifere tutte di grande effetto decorativo, spesso imponenti per la mole, sempre caratteristiche per la forma della chioma che può essere conica o piramidale (abeti), ad ombrello (pini), a fuso (cipressi), semisferica. Forme arbustive anche di limitato sviluppo, presentano particolare pregio per il loro effetto decorativo. Nella maggioranza di tali specie il fogliame è persistente ed offre le tonalità più diverse di verde. Molto varie sono le esigenze di fronte al clima ed al terreno, essendo questo gruppo diffuso in tutto il globo, a varie latitudini ed altitudini; data la rusticità in genere delle conifere e l'esistenza di numerose specie e varietà, non è difficile trovare le piante adatte per ogni terreno, clima ed esposizione. Clima e terreno sono i fattori che influiscono decisamente sul successo della piantagione, non sempre essendo conveniente e talora non sempre giovando, anche nella costituzione dei parchi, gli emendamenti ed i concimi, al fine di modificare la costituzione fisico-chimica del terreno.

Classificazione. I. *Abletinee*. I generi più importanti dal punto di vista ornamentale sono:

ABIES con le specie: *A. pectinata* caratteristica dell'Europa centrale e meridionale; è molto rustica, vigorosa; non prospera in località poco ele-

vate; *A. balsamica*, pure rusticissima, si adatta ai terreni di pianura; *A. cilindrica*, pure rusticissima ed adatta ad ogni tipo di terreno, anche calcareo e di pianura; *A. pinsapo*, teme i freddi e perciò è adattissimo per la pianura delle regioni temperate: ha bellissimo fogliame compatto, che con le sue variazioni ha dato luogo a diverse razze.

PICEA con le specie: *P. excelsa*, molto diffusa, adattandosi a terreni anche aridi e calcarei; *P. Morinda*, bell'albero a ramificazioni pendule elegantissime; ama terreni fertili e freschi, ma si adatta anche alle zone aride del Mezzogiorno d'Italia; *P. pungens*, a fogliame compatto rigidissimo e glauco, adattissima per essere coltivata isolata.

TSUGA con le specie: *T. canadensis* e *T. Douglasi*, ambedue adatte per quasi tutti i tipi di terreno, specialmente la seconda, sono di magnifico effetto se coltivate in gruppi.

LARIX molto adatto per decorare corsi d'acqua e laghetti, in qualunque tipo di terreno, in climi freddi o temperati.

CEDRUS che comprende le specie più decorative, più preziose anche perchè si adattano ad ogni tipo di terreno, per quanto preferiscano quelli profondi, freschi e sani: sopportano un clima piuttosto caldo. Tali sono il *C. Libani*, pianta maestosa dal portamento un pò irregolare, a lunghi rami coprenti grandi superfici; il *C. Deodara*, a portamento slanciato conico, con l'estremità dei rami pendula e dal fogliame glauco; il *C. Atlantica*, dal portamento ugualmente slanciato e dal fogliame di un bellissimo verde scuro. Tutte e tre hanno dato origine a numerose e belle varietà.

PINUS. Moltissime sono le specie appartenenti a questo genere, non tutte però ugualmente decorative; alcune sono relativamente delicate, perchè non sopportano bene i climi troppo freddi. I pini praticamente si distinguono, in base al numero delle foglie, in *bini*, *trini*, *quini*. Fra i *bini* sono da ricordare: il *P. pinea*, dalla chioma ad ombrello, con il quale si formano viali, prezioso per la grande resistenza alla siccità e per il rapido sviluppo in qualunque terreno; il *P. austriaca*, rustico e vigoroso, adatto per la collina; il *P. halepensis*, che si presta per formare frangiventi nelle zone marine; il *P. pinaster*, pure adatto per le zone marine e per i terreni molto sabbiosi; il *P. sylvestris*, di facile adattamento a tutti i terreni, coltivato solo nelle sue varietà molto distinte. Fra i *trini*: il *P. insignis*, che si può mettere isolato nei prati; il *P. longifolia*, adatto per collina, in terreno profondo fresco; il *P. ponderosa* ed alcuni altri, tutti richiedenti terreni freschi e profondi nelle zone calde e temperate d'Italia. Fra i *quini*: il *P. strobus*, molto rustico; il *P. Lambertiana*, gigantesco albero dal portamento conico, e molti altri che sono adatti per i giardini del litorale.

ARAUCARIA. Appartengono a questo genere le piante fra le più belle, specialmente per la decorazione dei parchi e dei giardini situati nelle zone marittime. Nei climi freddi si coltivano in vaso, per la decorazione delle serre e soprattutto degli appartamenti.

2. **Taxoidae.** Appartengono a questa tribù alcuni generi importanti dal punto di vista della decorazione dei giardini quali: la *Sequoia (Wellingtonia) gigantea*, molto ornamentale per la sua gigantesca statura; il *Taxodium disticum*, che si pianta lungo gli stagni ed i corsi d'acqua; la *Cryptomeria japonica*, rusticissima in ogni zona d'Italia, adatta per decorare aiuole erbose, avendo la caratteristica di cambiare il colore del fogliame durante l'inverno.

3. **Cupressinee.** Fra i generi più noti segnaliamo:

CUPRESSUS con le specie: *C. sempervirens*, adatta per formare viali nella sua forma *pyramidalis* e siepi vive nella sua forma *orizzontalis*; il *C. macrocarpa* o *Lambertiana*, rusticissimo in tutta Italia e che, per il bellissimo portamento, si adatta isolato nei grandi prati; il *C. arizonica*, dal fogliame glauco turchino, molto leggero e decorativo.

CHAMAECYPARIS al quale appartengono specie rustiche che amano terreni freschi silicei, adatte per ambienti umidi del settentrione d'Italia. Fra le più belle specie sono da annoverare: la *Lawsoniana*, conosciuta anche sotto il nome di *Cupressus*, e la *pisifera* conosciuta sotto il nome di *Retinospora*.

BIOTA con le sue specie *orientalis*, molto apprezzata per il portamento globoso e compatto, adatta per essere isolata nelle aiuole erbose e sottoposta a forme obbligate, resistendo ai tagli.

THUYA per formare siepi tosate e per assumere forme obbligate.

JUNIPERUS fra cui la specie *Virginiana fastigiata* che ha bellissimo portamento conico, adatta per terreni freschi e profondi.

4. **Taxinee.** Gen. *Cephalotaxus* e gen. *Taxus* con la specie *baccata*, preziose per molteplici usi ornamentali.

Tecnica colturale. Le conifere si riproducono per seme; alcune specie per talea, per margotta e per innesto. Moltiplicazione per seme per tutte le specie fertili che con tale mezzo riproducono abbastanza bene i loro caratteri; moltiplicazione per talea e innesto per le specie e le varietà che non producono semi e per quelle che non riproducono per seme i caratteri d'interesse orticolo. Un esempio caratteristico l'offre il *Cupressus arizonica* che per seme dà individui per la maggior parte a portamento irregolare, poco decorativo.

Per talea: *Chamaecyparis spherioidea*, *Cryptomeria elegans*, *Cupressus Lawsoniana Allami*, *Cupressus Lawsoniana Olbrichi*, *Cupressus Lawsoniana Pottensi*, *Juniperis cupressifolia foemina*, *Juniperus ibernica*, *Retinospora ericoides*, *Retinospora filifera*, *Retinospora pisifera*, *Retinospora plumosa*, *Retinospora squarrosa Veitchi*, *Thuyopsis dolabrata*.

Si possono innestare quasi tutte le varietà dei diversi generi di Conifere; la tecnica dell'innesti richiede particolare abilità. I nostri vivaisti usano quasi esclusivamente l'innesto per approssimazione che è quello di più sicuro attecchimento. Le piante allevate in piantonai, se trapiantate di quando in

quando, attecchiscono con facilità anche se hanno alcuni anni di età, purchè si conservi attorno alle radici un conveniente pane di terra.

La piantagione si effettua in autunno nelle regioni meridionali e litoranee a clima mite, durante l'inverno o in primavera nei climi freddi, in terreni freschi ed in quelli umidi, nei quali è necessario curare la fognatura. Dimensioni per le buche: conifere di grande sviluppo m 1,30-3 × 0,60-1,30 di profondità. Per le fosse, una larghezza di m 1,10-1,50 × 0,60-0,90 di profondità.

Latifoglie (v. *Selvicoltura*).

L'importante e numeroso gruppo comprende alberi e arbusti a fogliame persistente e caduco, da fiore e da fogliame.

Tecnica colturale. Le piantine nate da seme e quelle ottenute per via agamica, quando si sono provviste di radici, si pongono in piantonaio, nel quale rimangono quel tanto che è necessario per essere poste a dimora stabile. Anche queste piante, e specialmente quelle a radici fittonanti, si trapiantano nel piantonaio per ottenere un apparato radicale relativamente superficiale ma abbondante.

La piantagione si effettua come per le conifere. Le distanze degli alberi e degli arbusti, variano con le dimensioni che raggiungeranno le chiome allo stato adulto. In generale: m 8-12 per le seguenti piante: *Magnolia grandiflora*, *Platanus orientalis*, *Liriodendron tulipifera*, *Liquidambar styraciflua*; m 6-8 per le seguenti: *Aesculus hippocastanus*, *Celtis australis*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Ginkgo biloba*, *Gleditschia*, *Gymnocladus*, *Juglans nigra*, *Paulownia*, *Populus*, *Quercus*, *Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica*, *Tilia*, *Ulmus*, *Eucalyptus*; m 4-7 per le seguenti: *Acer*, *Ailanthus*, *Albizzia*, *Alnus*, *Betula*, *Broussonetia*, *Carpinus*, *Catalpa*, *Diospyros*, *Robinia neomessicana*, *Robinia Decaisneana*, *Robinia pyramidalis*, *Populus pyramidalis*, *Salix babilonica*, *Sambucus*. V. pag. 537.

Gli arbusti hanno bisogno di minore spazio, per cui l'*Acer negundo*, l'*A. polymorphum*, l'*Acacia retinodes*, l'*A. Baileyana*, l'*A. dealbata*, la *Catalpa Bungei*, il *Cercis siliquastrum*, l'*Eriobotrya japonica*, l'*Eleagnus angustifolia*, il *Ligustrum lucidum*, la *Koelreuteria paniculata*, la *Magnolia conspicua*, il *Prunus Pissardii*, i *Tamarix*, l'*Ulmus umbraculifera*, si piantano da m 4-5 l'uno dall'altro; il *Cytisus laburnum*, il *Sorbus aucuparia*, da m 3-4; quelli minori ce-spugliosi a m 1 ed anche a cm 60-80.

La potatura si effettua in modo diverso secondo che si tratti di piante da fogliame o di piante da fiore. Per queste ultime valgono all'incirca le norme da seguirsi per le piante da frutto; per le prime la potatura deve ispirarsi al criterio di dare alla pianta una chioma che abbia aspetto ornamentale.

Alberi a fogliame caduco. I più resistenti: le varie specie di *Populus*; con le loro rispettive varietà, tutti adatti per la formazione di viali e di gruppi, le specie a fogliame caduco del genere *Quercus*, molto usate nei parchi; fra i *Salix*, il *Babilonica* è forse quello più usato per il suo portamento pian-

gente. Piante da viali: gli *Aesculus*, fra cui il noto *A. hippocastanus*; i *Platanus*, con le specie *orientalis* ed *occidentalis*, il *Liriodendron tulipifera*, le *Tilia*, il *Liquidambar styraciflua*, le varie specie di *Fagus*, il *Celtis australis* e l'*Ailanthus glandulosa*. L'*Acer* trova ottimo impiego nella decorazione dei giardini e specialmente il *Negundo* ed il *Polymorphum*. Il genere *Cerasus*, con i generi affini: *Armeniaca*, *Amygdalus*, *Persica* e *Prunus*, ha specie decorative per i fiori e per il fogliame. La *Sophora japonica*, specialmente nella forma *pendula*, è bellissima.

Alberi a fogliame persistente. *Quercus ilex*, che ha molta importanza come pianta da gruppi e da siepi di grandi dimensioni; ottima per viali, frangiventi e gruppi è la *Casuarina*, specialmente nelle zone dove i freddi non sono eccessivi. Rusticissima in tutta Italia è la *Magnolia grandiflora*, dall'ampio fogliame coriaceo decorativo e dai profumatissimi fiori; con essa si ottengono bellissimi viali e boschetti. Per le regioni litoranee gli *Eucalyptus*, dalle bellissime e gigantesche specie, adatte per ornare grandi parchi e viali. Nelle stesse zone riescono molto bene, per i viali e per i boschetti nei parchi, le specie *Schinus molle* (falso pepe), *Ceratonia siliqua*, alcune del genere *Ficus*, come la *macrophylla*, la *rubiginosa* e la *beniamina*.

Arbusti a fogliame caduco. Elenchiamo i più importanti:

Buddleia (*Loganiaceae*). Poco esigenti, da pieno sole. Più diffusa *B. variabilis*, a fioritura estivo-autunnale. Si moltiplica per talea.

Ceanothus (*Rhamnaceae*). Interessante per il colore azzurro dei fiori; dal celeste della varietà *Gloire de Versailles*, all'azzurro cupo del *C. Veitchianus*. Moltiplicazione per divisione di cespi o per talea d'autunno. Località fresche, semi ombreggiate; terreno fresco argilloso siliceo.

Chaenomeles japonica (*Rosaceae*). Var. pregievolissime le *Cydonia* o *Pirus japonica*. Abbondante fioritura invernale. Largamente usate nella decorazione dei giardini. Si moltiplica per talea, per divisione di cespi o per innesto sul cotogno. Semina in febr.-marzo.

Deutzia (*Saxifragaceae*). Delle numerose specie di questo genere si coltivano specialmente la *D. scabra*, la *D. gracilis*, la *D. discolor* e le loro varietà. La fioritura abbondante le rende preziose per i giardini dove si usano in cespugli isolati od a gruppi. Si prestano alla forzatura. Vengono in qualunque terreno e vogliono il pieno sole. Si moltiplicano per talea.

Diervillia (*Caprifoliaceae*). Per tutti i terreni da pieno sole; soffrono per la siccità. Specialmente dalle *D. florida*, *D. canadensis* e *D. japonica*, si sono ottenute numerose varietà di grande effetto. Fioriscono nella tarda primavera. Si moltiplicano per talea in estate; semina in marzo.

Forsythia viridissima (*Oleaceae*). Fioritura precoce, fiori che compaiono prima delle foglie, formando un gran mazzo giallo. Terreni freschi, pieno sole,

soffre per la siccità. Si presta alla forzatura. Moltiplicazione per talea o per divisione di cespi. Semina in marzo-aprile.

Hibiscus (*Malvacea*). Sono generalmente coltivate le varietà dell'*H. syriacus* e quelle dell'*H. rosa sinensis*. Le prime resistenti ai freddi, possono coltivarci anche ad alberelli; le seconde vivono in pien'aria solo nelle località più calde, altrove in ottobre si ritirano in serra. L'*H. syriacus* si innesta su soggetti da seme; il *rosa sinensis* si moltiplica facilmente per talea. Semina in marzo-aprile.

Hidrangea (*Saxifragacea*). Si coltivano specialmente le var. dell'*H. opuloides*, molto apprezzate per le loro grandi infiorescenze e largamente usate nella decorazione dei giardini e degli appartamenti. Amano terreni silicei, freschi, ricchi di sostanza organica e di materiali nutritivi assimilabili, non calcari. Mescolando alla terra dei cristalli di allume, si ottiene la colorazione azzurra dei fiori. Si forzano facilmente. Moltiplicazione per talea o per divisione dei cespi.

Magnolia (*Magnoliacea*). Numerose varietà; abbondante fioritura che compare prima delle foglie. Si ricordano: *Magnolia denudata* (più conosciuta come *M. Yulan*), *M. Lennei* (ibrido italiano), *M. obovata*, *M. Soulangiana* e sue varietà, ma soprattutto la *M. stellata* e la *M. Veitchii* esigono terreno argilloso-siliceo, fresco e profondo. Si moltiplicano per talea estiva; più spesso per innesto ad intarsio, o ad incastro, od a spacco o per approssimazione, da aprile a giugno. Come soggetti si usano piante da seme di *M. Soulangiana*. Semina in nov. sotto vetro.

Philadelphus (*Saxifragacea*). Numerose specie e varietà, a fiori bianchi, profumati. Costituiscono un gruppo di arbusti di prim'ordine per la decorazione dei giardini. Particolarmente interessanti gli ibridi ottenuti da *Lemoine*, di cui quello dai fiori più grandi è la var. *Virginal*. Terreni freschi; pieno sole o mezz'ombra. Talee di agosto.

Rosa (*Rosacea*). Bisogna distinguere la coltivazione:

- a) per la produzione del fiore reciso;
- b) per la decorazione dei giardini e cioè la formazione delle aiuole e l'uso delle rose sarmentose;
- c) per la produzione delle piante.

La coltivazione per il fiore reciso è quella di gran lunga più importante ed è fatta su larga scala nella Riviera Ligure di ponente, nei dintorni di Roma ed altrove. In Riviera le rose ibride riflorenti, e particolarmente le due varietà *Frau Karl Druschki* e *Ulrich Brunner fils*, sono ancora le più diffuse, perchè di produzione sicura ed accette dal mercato. Altrove predominano le ibride di Tea e le *Pernetiane*. Di queste quelle che più si prestano alla forzatura ed alla produzione del fiore reciso sono: *Columbia*, *Dame Edith Helen*,

Joanna Hill, Hadley, Julien Potin, Ophelia, President Hoover, Talisman e qualche altra. Una bella rosa italiana da forzare è la *Signora Puricelli* (creaz. Aicardi).

Per le aiuole sono preferibili le multiflore nane, che consentono di avere una macchia di colore di lunga durata, per l'abbondante fioritura, che si rinnova più volte durante la bella stagione. Si ricordano le varietà: *Eblouissani, Else Poulsen, Gloria Mundi, Goldlachs, Kirsten Poulsen, Mad. N. Levavasseur, Mevrouw van Straaten van Ness, Triomphe Oleanaise*.

Le sarmentose si dividono in rifiorenti o no. Sono rifiorenti le ibride di *Tea* e le *Pernetiane* sarmentose; non lo sono le *Wichuraiane* e le *Multiflore* sarmentose.

I portainnesti più usati sono la *R. canina*, la *R. Indica major*, la *R. Banksiae*. La prima si propaga per seme; le altre due per talea. La *R. canina* è ancora il portainnesto più diffuso, malgrado che per la scarsa resistenza alla siccità e la limitata adattabilità ai terreni calcarei, dia risultati poco soddisfacenti in molte località; la *R. Indica major* è la sola usata dai coltivatori della Riviera come porta innesto, perchè resiste alla siccità e perchè si adatta alla forzatura. La *R. Banksiae* è forse il miglior porta innesto delle località caldo-asciutte, per la robustezza, la resistenza alla siccità, la continua attività vegetativa, ma è poco usato per le difficoltà che presenta l'attecchimento delle talee. La *R. canina* si semina appena raccolto il seme; oppure si stratificano i semi in sabbia umida, per seminare in marzo-aprile. Le talee di *Indica major* si fanno in settembre in Riviera, lunghe 30 cm e più, e si innestano in maggio-giugno. L'innesto, a gemma, è fatto sul colletto o sulla radice della canina perchè questa ricaccia continuamente. Si esegue in maggio-giugno o in agosto-settembre.

La rosa si adatta a tutti i terreni, dando i migliori risultati in quelli profondi, soffici, freschi ed irrigabili. Il terreno si prepara con un accurato lavoro di scasso e concimando lautamente con letame. La piantagione si esegue durante l'inverno, disponendo le piante a file ed a distanza variabile a seconda delle varietà: si va da m 0,40 ed anche meno, per le ibride di *Tea* di scarso sviluppo, coltivate in serra, a m 0,70 per le ibride rifiorenti in piena aria. Negli anni successivi si tolgono le erbacce, si sarchia alla concimazione, si concima, si pota, si fanno i vari trattamenti anticrittogamici ed insetticidi. Per le piante coltivate all'aperto la concimazione è fatta in due tempi: nel tardo autunno con letame, in primavera con concimi chimici: letame circa kg 3 a pianta; fosfato biammonico kg 4 e sale potassico kg 5 per ara. Quando la rosa è in vegetazione può riuscire utile la somministrazione di nitrato sciolto nell'acqua.

Dalle ibride di *Tea* sotto vetro, in ambiente scaldato, si possono avere tre e più fioriture, tenendo presente che fra la potatura e la fioritura intercorrono 40-50 giorni. L'epoca ed i criteri di potatura cambiano da varietà a varietà ed a seconda delle condizioni ambientali, e sono in relazione al tempo in cui si desidera la fioritura. Le *Multiflore nane*, le *Tee*, le *ibride di Tea*, le *ibride ri-*

fiorenti e le *Pernetiane ibride*, non sottoposte a forzatura, si potano sul finire dell'inverno. Fioriscono sul legno dell'anno precedente, perciò dapprima si asportano i rami secchi o esauriti e quelli deboli, poi si tagliano le cacciate dell'anno precedente. Le cacciate delle ibride di *Tea*, *Pernetiane ibride*, *Ibride rifioventi* si tagliano a 5-10 gemme; quelle delle *Tee* e delle *Multiflore nane* a 3-6 gemme, tenendo presente che queste cifre sono puramente indicative. Piante di varietà robuste, come *Kirsten Poulsen*, si tagliano più lunghe di quelle di varietà deboli, come *Gloria Mundi*, e così via. Si pota lungo quando si desiderano molti fiori, senza preoccuparsi della lunghezza e robustezza del gambo; si pota corto nel caso contrario. Il requisito della durata del roseto va cedendo il posto a quello di sfruttare al massimo l'impianto, sostituendo le piante esaurite con altre di varietà nuove, che interessino i consumatori.

Si distingue la forzatura in serra fredda e in serra riscaldata. Con la prima, nelle annate normali, si hanno le piante in fiore per Natale e per Pasqua; con la serra scaldata a 18-22° durante il giorno, 12-14° durante la notte, si hanno fiori nel periodo intermedio, cioè fra gennaio e aprile.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: marciume radicale, *Rosellinia necatrix*; mal bianco, *Sphaerotheca pannosa*; ruggine, *Phragmidium subcorticium*; fu-maggine, *Capnodium salicinum*; peronospora, *Peronospora sparsa*.

2. PARASSITI ANIMALI: afide, *Macrosiphum Rosae*; bruco dei germogli, *Poecilosoma candidatum*; cocciniglia, *Diaspis Rosae*; tentredine, *Hylotoma rosae*; cetonìa dorata, *Cetonia aurata*; ecc.

Spiraea (*Rosacea*). Numerose specie e varietà Per formare siepi, gruppi o piante isolate. Prediligono i terreni freschi ed il pieno sole. Le specie a fioritura primaverile, come la *S. cantoniensis*, possono sottoporsi a forzatura. Moltiplicazione per talea di agosto o per divisione di cespi.

Syringa (*Oleacea*). Decorazione dei giardini e produzione del fiore reciso fuori stagione. Sono specialmente coltivate le varietà orticole della *S. vulgaris* e quelle ottenute fecondando queste con la *S. Oblata*, var. *Giraldii*. Per la coltivazione forzata si usano le varietà: *Andenken au Ludwig Späth Charle X*, *Comte de Montebello*, *Gloire de Horstenstein*, *Gloire de Lorraine*, *Hugo de Vries*, *Jacquet*, *Lavalliensis*, *Mme Fl. Stepman*, *Mme Casimir Perrierh*, *Marie Legraye*, *Réaumur*, *Sensation*. Si forzano piante appositamente preparate, di almeno sei anni, che si mandano in riposo estirpandole in settembre ed accumulandole sotto una tettoia aperta a tutti i venti. Si passano poi nel locale di forzatura, dove si bagnano abbondantemente. Nei primi tre giorni si raggiungono i 25°, per poi discendere ad una media di 18-20°. La forzatura richiede abilità.

Arbusti a foglie persistenti. Fra i più importanti elenchiamo:

Acacie da fiore (dette *mimose*: fam. *Leguminose*) largamente coltivate, specialmente in Riviera per la produzione della fronda in fiore, per la decora-

zione dei giardini e la formazione di alberate. Si coltivano: *A. Baileyana*, *A. cultriformis*, *A. podalyriaefolia*. Specialmente dell'*A. decurrens* si conoscono numerose varietà, fra le quali molto interessante la *dealbata*. Moltiplicazione per innesto sopra l'*A. retinodes*, la quale si semina in marzo, in terreno siliceo-umifero ben preparato. Si invasano le piantine nel successivo gennaio-febbraio ed in luglio-agosto si innestano per approssimazione.

***Aucuba japonica* (Ombrellifera)** con alcune varietà a fogliame variegato. Arbusto elegante, rustico, coltivato per la raccolta della foglia, la decorazione dei giardini nelle parti in ombra e degli appartamenti se coltivato in vaso. Moltiplicazione per talea.

***Bougainvillea* (Nictaginacea)** in diverse specie e varietà, delle quali la più diffusa è la *Glabra Sanderiana*. Arbusto molto robusto largamente usato come rampicante nelle località del litorale ad inverno mite. Si coltiva in vaso per la decorazione di ambienti. All'epoca della fioritura, le sue innumerevoli brattee intensamente colorate formano una grande macchia di magnifico effetto. Moltiplicazione per talea.

***Buxus sempervirens* (Buxacea)** con diverse varietà orticole, largamente usato nelle località miti, per la formazione di siepi. Da segnalare: var. *suffruticosa* per siepi dense, var. *arborescens* per forme ad alberetto. Si coltivano in vaso piante foggiate o no per la decorazione di locali; i rami sono usati talvolta nell'arte del fiorista. Si moltiplica facilmente per talea. Per conservare alla var. *Aureo variegata* il suo color giallo, è necessario tagliare i rami a foglie verdi appena compaiono.

***Camelia japonica* (Teacea)**. Belle varietà italiane fra le più coltivate. Nel Genovesato si trovano numerosi boschetti di *Camelia* di cui si raccolgono i fiori ancora chiusi. Si usano pure per la moltiplicazione per innesto, per approssimazione su piante da seme. Sono piante calcifughe che cioè vivono nei terreni acidi o neutri e quindi si coltivano in terra di castagno o di erica. Nei paesi freddi sono coltivate in vaso e durante l'inverno in serra.

***Euphorbia* (Euforbiacea)**. La specie più coltivata è l'*E. pulcherrima* (*Poinsettia pulcherrima*), i cui lunghi rami dalle grandi foglie verdi terminano in dicembre con un gruppo di foglie colorate di rosso vivissimo, di rosa, di bianco, a seconda delle varietà, conferendo all'insieme una grande eleganza per la decorazione di ambienti. Nelle località più calde della Sicilia vive in pien'aria, altrove deve essere riparata durante l'inverno. Esige il pieno sole ed un terreno fresco e ricco. Moltiplicazione per talea.

***Evonymus japonicus* (Celastracea)**. Con numerose varietà orticole che si distinguono per le dimensioni o per il colore delle foglie. Per siepi, per decorazioni di giardini e di locali; per fronda recisa. Si propaga per talea.

***Gardenia jasminoides* (Rubiacea)** e sue varietà orticole. Per la produzione del fiore reciso, in coltivazione ordinaria o forzata. Per la forzatura preferire la var. *Grandiflora*; rinnovare le piante ogni 2-3 anni; usare terra come per la *Camelia*. Si propaga per talea.

Laurus nobilis (*Lauracea*). Gli individui staminiferi appositamente selezionati, ottenuti da talea, sono largamente usati nella formazione di piante foggiate (a palla con o senza fusto, a cono con o senza fusto, ecc.). Tutti per formare siepi e boschetti. Le foglie sono oggetto di un notevole commercio di esportazione.

Myrtus communis (*Mirtacea*). La var. *Tarantina* è usata talvolta per la decorazione dei giardini, ma deve la sua importanza alla produzione della fronda fiorita o no. Lo stesso dicasi dell'*Ilex*, della *Mahonia*, dell'*Osmanthus*, del *Prunus laurocerasus*, di cui si esportano rametti o foglie.

Nerium oleander (*Apocinacea*). Le numerose varietà dai fiori semplici o doppi, diversamente colorati, decorano magnificamente le nostre località a clima mite, specialmente marine. Seme e talea. Pianta velenosa per i numerosi glucosidi cardiocinetici che contiene (*oleandrina*, *nerina*, *neriantina*, ecc.).

Rhododendron (*Ericacea*). Ricco di specie di grande interesse. Oltre 500 forme tipiche, con innumerevoli varietà. Tre specie spontanee delle nostre Alpi: *Rh. hirsutum* anossifilo; *Rh. ferrugineum* calcifugo, e *Rh. chamaecistus* (note sotto il nome di «Rose delle Alpi»). Il *Rh. Aucklandii* (*Rh. Griffithianum* var. *Aucklandii*) ha i fiori molto grandi, e da esso sono derivate numerose belle varietà, delle quali la più nota è la *Pink Pearl*. Dal *Rh. catawbiense* invece sono derivate le var. a fiore lilla e lilla azzurrastrato, come *Boursault*. Anche il *Rh. caucasicum* ha originato numerose var. (*Christmas Cheer*, *Imperatrice Eugenia*, *Mme Wagner*, ecc.) che resistono ai grandi freddi e sono precoci. Il *Rh. indicum* (*Azalea indica* L.) è forse il più importante per le innumerevoli magnifiche varietà, largamente coltivate in Belgio (Gand, Bruges), Germania (Dresda), Francia (Parigi) e, in scarsa misura, in Italia. Le var. del *Rh. obtusum* (*Azalea amoena* Lindl.) dette *azalee del Giappone*, sono adatte per formare aiuole, perchè rimangono nane, e si ricoprono di piccoli fiori vivamente colorati. Il *Rh. ponticum* e le sue varietà sono interessanti perchè usate come portainnesto. A Boskoop, in Olanda, dove si producono su larga scala i *Rh.*, si usa come portainnesto la var. *Hoo-gendykh*, ottenuta localmente, e che viene considerata la più adatta. Del *Rh. indicum* alcune var. si ottengono per talea; la maggior parte si innestano su soggetti ottenuti da talea, delle varietà *Concinna* e *Phoenicea*. I *Rh.* ricordati sono a fogliame persistente; sono invece spogliati il *Rh. luteum* (*Azalea pontica* L.), le cui var. sono conosciute come *azalee rustiche di Gand*, ed il *Rh. molle* (*Azalea mollis* Blume) pure con numerose varietà.

Piante quasi tutte calcifughe. Esigono terreno privo di calcare, siliceo-argilloso, ricco di humus, fresco ma sano, ed un ambiente con un elevato grado igrometrico. Nelle località asciutte soffrono per la siccità dell'aria. Coltivazione non facile.

Altre piante arboreescenti da serra. Sono coltivate su larga scala per la decorazione degli appartamenti. Si ricordano: *Aralia elegantissima* e *A. Sieboldi*

(piante da sottobosco), *Araucaria excelsa*, *Codiaeum variegatum* (Croton), *Cordiline indivisa* e *C. terminalis* e loro varietà, *Ficus elastica*, *Monstera deliciosa*, *Philodendron*, molte palme, ecc.

Palme

Largamente diffuse, specialmente in talune zone del litorale adriatico e tirreno. Quasi tutte sono originarie dei Paesi tropicali, per cui abbisognano di un clima piuttosto mite durante l'inverno; alcune di esse vegetano anche nei climi temperati e per questo assurgono a grande importanza. Le palme da porre in piena terra, debbono coltivarsi nei primi anni del loro sviluppo in vasi piuttosto grandi, perchè l'apparato radicale possa svilupparsi convenientemente e dia sicurezza dell'attecchimento a dimora. Quando le piante avranno raggiunto un'altezza tale da essere poste senza pericolo a dimora, il che varia a seconda delle specie e delle località, si planteranno, tenendo presente che l'epoca migliore è la tarda primavera; che le buche o le fosse dovranno essere più profonde che larghe, perchè le radici si approfondiscono molto; che il fondo delle buche dovrà essere riempito per circa 20 cm di pietrame, e sopra questo da uno strato di calcinaccio; che le buche debbono essere riempite di una mescolanza composta di $\frac{2}{3}$ di terra tufacea e di $\frac{1}{3}$ di vecchio letame. Le piante vanno collocate nel centro della buca con il colletto un po' al di sopra del livello normale del terreno; il colletto si deve coprire con terra uguale a quella della buca in modo da formare un monticello intorno alla pianta; il terreno deve essere coperto da uno strato di letame paglioso dopo avervi scavato una cunetta per meglio eseguire le annaffiature. Occorre annaffiare abbondantemente appena eseguita la piantagione e ripetere l'operazione periodicamente ogni 7-8 giorni, durante tutto il periodo estivo-autunnale; le annaffiature si devono somministrare con le suddette regole per almeno due o tre anni, dopo la piantagione.

Le palme rustiche che vegetano bene in molte parti d'Italia sono: il *Trachycarpus* (*Chamaerops excelsa*); il *Chamaerops humilis*, unica palma spontanea delle nostre regioni meridionali, il *C. Hystrix* dalle lunghe setole pungenti, l'*Erythea armata* o *Roezlii* dal magnifico fogliame glauco argentato azzurrognolo, la *E. edulis*, ecc., la *Washingtonia* (*Pritchardia*) *filifera*, che assume considerevoli altezze e resiste a freddi di 8-10°; la *Washingtonia robusta*, la *Jubaea spectabilis*, che ha resistito a temperatura di 13-14° sotto zero.

Nei giardini litoranei, invece, le specie coltivabili aumentano notevolmente, ottenendosi con esse magnifici aspetti di paesaggi tropicali. Fra queste palme si annoverano: la *Livistona* (*Corypha*) *australis*; la *L. sinensis*, conosciuta meglio con il nome di *Latania borbonica*; la *L. olivaeformis*, tutte con grandi magnifiche foglie palmate; il *Sabal Adansoni* con grandi foglie glauche tomentose; il *S. Blackburniana*, molto decorativa. I principali rappresentanti del bel genere *Brahea* sono: *B. calcarea*, *B. dulcis* e *B. nitida*. Anche le *Chamaedorea elatior* ed *elegans*, sono rappresentate unitamente dalle due bellis-

sime *Howea* (*Kentia*) *Forsteriana* e *Belmoreana*, nei giardini più riparati e caldi. Le *Butia* *Jaoty*, *Bonneti*, *capitata* ed *eriospatha*, l'*Arecastrum* (*Cocos*) *Romanzoffiana*, le *Phoenix* *canariensis*, *dactylifera*, *reclinata* e *sylvestris* sono, infine, piante preziose per la formazione di boschetti e per la decorazione di viali.

Piante arboree, arbustive e perenni da usare nelle località marine (Braschi)

a) **LATIFOGLIE**

- | | | | |
|-------|---|---------|---|
| C. V. | <i>Aberia caffra</i> Harv. et Sond. | C. V. * | <i>Phytolacca dioica</i> L. |
| C. V. | <i>Acacia cyanophylla</i> Lindl. | C. V. * | <i>Pittosporum Tobira</i> Dryand. |
| C. | » <i>cyclops</i> Cum. | V. | <i>Pistacia lentiscus</i> L. |
| C. | » <i>Farnesiana</i> Willd. | V. | » <i>terebinthus</i> L. |
| C. | » <i>saligna</i> Vendl. | | <i>Platanus orientalis</i> L. |
| | <i>Acer monspessulanum</i> L. | | <i>Populus</i> (diversi). |
| | » <i>pseudoplatanus</i> L. | | <i>Punica granatum</i> L. |
| C. V. | <i>Agave americana</i> L. | V. | <i>Quercus ilex</i> L. |
| | * <i>Ailanthus glandulosa</i> Desf. | C. V. | <i>Rhamnus alaternus</i> L. |
| | <i>Alnus glutinosa</i> Gartn. | C. V. | <i>Sabal palmetto</i> Lodd. |
| V. | <i>Artemisia arborescens</i> L. | | <i>Salix alba</i> L. |
| V. | * <i>Atriplex halimus</i> L. | | <i>Sorbus aucuparia</i> L. |
| V. | » <i>lentiforme</i> S. Wats. | | » <i>domestica</i> L. |
| C. | <i>Baccharis halimifolia</i> L. | | <i>Spartium junceum</i> L. |
| C. | <i>Broussonetia papyrifera</i> L'Her. | | * <i>Statices monopetala</i> L. (<i>Limoniastrum</i>) |
| V. | <i>Bupleurum fruticosum</i> L. | | * <i>Tamarix gallica</i> L. |
| C. | <i>Caesalpinia Gilleisii</i> Wall. | | <i>Teucrium fruticans</i> L. |
| | <i>Carpinus betulus</i> L. | V. | <i>Ulex europaeus</i> L. |
| | <i>Cerasus avium</i> Moench. | V. | <i>Viburnum tinus</i> L. |
| C. V. | <i>Cerantonia siliqua</i> L. | V. | <i>Vitex agnus castus</i> L. |
| C. V. | * <i>Chamaerops humilis</i> L. | C. V. | <i>Washingtonia filifera</i> Wendl. |
| | <i>Colutea arborescens</i> L. | C. V. | » <i>robusta</i> Wendl. |
| | <i>Cortaderia dioica</i> Chiovenda (<i>Gynerium</i>). | | |
| | * <i>Crithmum maritimum</i> L. (da scogl.) | | b) CONIFERE |
| | <i>Cytisus scoparius</i> Link. | | <i>Abies balsamea</i> Mill. |
| | <i>Elaeagnus argentea</i> Pursh. | | » <i>concolor</i> Lindl. e Gord. |
| V. | » <i>pungens</i> Tunb. | | » <i>grandis</i> Lindl. |
| C. V. | <i>Erythea armata</i> S. Wats. | | » <i>nobilis</i> Lindl. |
| V. | <i>Escallonia macrantha</i> Hook. et Arn. | | » <i>pectinata</i> DC. |
| C. V. | <i>Eucalyptus cornuta</i> Labill. | | » <i>pinasapo</i> Boiss. |
| C. V. | » <i>robusta</i> Smith. | | <i>Araucaria imbricata</i> Pav. |
| V. | * <i>Evonymus japonicus</i> L. | | <i>Chamaecyparis Lawsoniana</i> Parl. |
| | <i>Halimodendron argenteum</i> Fisch. | | » <i>nutkaënsis</i> Späch. |
| | <i>Hippophae rhamnoides</i> L. | | <i>Cryptomeria japonica</i> Don. |
| | <i>Lycium europaeum</i> L. | | <i>Cupressus funebris</i> Endl. |
| C. V. | <i>Melaleuca hypericifolia</i> Smith. | | » <i>macrocarpa</i> Hartw. |
| C. V. | * <i>Myoporum insulare</i> R. Brown. | | » <i>sempervirens</i> L. |
| C. V. | » <i>serratum</i> R. Brown. | | * <i>Juniperus macrocarpa</i> Sibth. e Smith. |
| V. | * <i>Nerium oleander</i> L. | | <i>Juniperus phoenicea</i> L. |
| C. | <i>Nicotiana glauca</i> Grah. | | <i>Picea palta</i> Carr. |
| C. | <i>Opuntia diverse.</i> | | » <i>sitchensis</i> Traut e Meyer. |
| C. | <i>Parkinsonia aculeata</i> L. | | * <i>Pinus halepensis</i> Miller. |
| C. | <i>Phoenix canariensis</i> Hort. | | * » <i>pinaster</i> Sol. (<i>P. maritima</i> L.). |
| C. V. | » <i>dactylifera</i> L. | | <i>Pinus Pinea</i> L. |
| V. | <i>Phillyrea angustifolia</i> L. | | <i>Pseudotsuga Douglasii</i> Carr. |
| V. | » <i>latifolia</i> L. | | <i>Sequoia sempervirens</i> Endl. |
| | | | <i>Taxus baccata</i> L. |
| | | | <i>Thuja plicata</i> Don. |

V: sempreverdi; C: da località calde o riparate; *: le più resistenti.

Alberi e arbusti da siepe e da contorno (Braschi)

CONIFERE

Chamaecyparis Lawsoniana Parl.; *Alumii* Hort.; *Fraseri* Hort.
Cupressus sempervirens L.
Taxus baccata L.; *cuspidata* Sieb. et Zucc.
fastigiata Loud.; *Hessei*; *Jacksonii* Gord.;
pyramidalis Carr.; *pyramidalis Ooernyderi* Hort.
Thuja occidentalis L.; *aurea* Hort.; *Columna Späth*; *recurva nana* Hort.

SEMPREVERDI

Acacia verticillata Willd.
Berberis (diversi).
Buxus sempervirens L., *B. balearica* Lam.
Elaeagnus pungens Thunb. e var.
Evonymus (diversi).
Ilex aquifolium L. e var.

Laurus nobilis L.
Lavandula dentata L.
Ligustrum (diversi).
Myrtus communis L.
Osmanthus fragrans Lour.
Phillyrea (diversi).
Pittosporum (diversi).
Prunus laurocerasus L. e var.
Pyracantha (diversi).
Rosa chinensis Jacq. v. *semperflorens* Koehne
Rosmarinus officinalis L.
Quercus ilex L.
Rhamnus alaternus L.
Ruscus (diversi).
Santolina chamaecyparissus L.
Teucrium fruticans L.
Ulex europaeus L.
Veronica (diverse).
Viburnum odoratissimum Ker. Gaw.

Arbusti a frutto decorativo d'autunno e d'inverno (Braschi)

Ardisia crenulata Vent.
Arbutus unedo L.
Aucuba japonica Thunb.
Berberis (diversi).
Celastrum scandens L.
Chionanthus virginica L.
Citrus (diversi).
Cornus (diversi).
Cotoneaster (diversi).
Crataegus (diversi).
Danaë racemosa Moench.
Evonymus europaeus L.
 " *japonicus* L.
Ilex aquifolium L. ed altri.
Nandina domestica Thunb.
Photinia arbutifolia Lindl.

Pistacia lentiscus L.
Punica granatum L.
Pyracantha diverse.
Pyrus arbutifolia L.
Rhus thyphina L.
Ribes (diversi).
Rosa (diverse).
Ruscus aculeatus L.
Smilax aspera L.
Solanum ciliatum Lam.
 " *pseudo-capsicum* L.
Stranvaesia Davidiana Decne.
Symphoricarpos albus C. Koch.
Taxus baccata L.
Viburnum lantana L.
 " *tinus* L.

A quale distanza disporre alcune piante arboree (Braschi)

Acacia da fiore (mimose) m 5-6
Acer (diversi) » 7-8
Aesculus » 8-10
Ailanthus glandulosa Desf. » 7-8
Albizia julibrissin Dur. » 7-8
Alnus glutinosa Vill. » 7-8
Betula (diverse) » 6-7
Broussonetia papyrifera L'Hérit. » 6-7
Bumelia lycioides Willd. » 5-6
Carpinus betulus L. » 6-7
Catalpa bignonioides Walt. » 6-7
Celtis australis L. » 8-10
Cercis siliquastrum L. » 5-7
Eucalyptus diversi. » 8-10
Fagus sylvatica L. » 7-8

Fraxinus (diversi) m 7-8
Juglans nigra L. » 7-8
Laburnum anagyroides Medic. ... » 4-5
Ligustrum japonicum Thg. » 5-6
Magnolia grandiflora L. » 8-10
Paulownia tomentosa Koch. » 6-10
Platanus » 8-10
Populus (diversi) » 6-10
Prunus cerasifera Ehrh. e diversi » 6-7
Quercus (diverse) » 7-10
Robinia pseudacacia L. » 7-8
Sophora japonica L. » 7-8
Sterculia platanifolia L. » 7-8
Tilia (diverse) » 7-9
Ulmus (diversi) » 7-9

SELVICOLTURA - PARTE GENERALE

1. *Regioni forestali italiane* ⁽¹⁾

Regione delle Alpi. Comprende tutta la catena delle Alpi e le Prealpi, da un'altitudine media di m 200-300 al limite di vegetazione forestale. Si distingue in *sottoregione prealpina* e *sottoregione alpina*.

Sottoregione prealpina. Comprende le basse e medie montagne, dette Prealpi, dai m 200-300 ai 700-800 e il piano basale delle Alpi alle stesse quote.

CARATTERISTICHE ECOLOGICHE E FORESTALI. Il *clima* rappresenta una transizione fra quello alpino e quello a carattere continentale della regione padana. Zona climatica predominante: *Castanetum* e, nelle Prealpi orientali, anche *Fagetum*. Precipitazioni generalmente superiori ai 1000, talora ai 2000 mm nel settore orientale e centrale; più scarse in quello occidentale, con aridità estiva; massimi primaverili e autunnali. Venti moderati.

Le *formazioni geologiche* più diffuse sono: le colline moreniche su cui vegetano il castagno, la robinia, la betulla e il pino silvestre; le formazioni argillose, marnose e gessose del miocene (soprattutto nelle Prealpi liguri), dove vegetano il pino marittimo e il pino silvestre; le marne, le argille ed i calcari dell'eocene (nelle Prealpi liguri, nella Venezia Giulia e nell'Istria) con vegetazione (sul *flysch*) di farnia, castagno e robinia; infine i calcari del secondario, che costituiscono la formazione più caratteristica, estesa quasi senza interruzione dalla provincia di Como alla Venezia Giulia, su cui si origina la ben nota terra rossa che ospita ottimi castagneti e cedui di roverella (*Quercus pubescens*), nocciuolo, carpini, ornello, ecc.; in qualche punto esistono l'abete rosso, il larice, il pino silvestre e il pino nero. Nelle Prealpi piemontesi, sulle formazioni arcaiche e paleozoiche, vegeta rigogliosamente il castagno. In complesso la *flora* è costituita da elementi del *Castanetum* e del *Fagetum*, ai quali spesso si mescolano alcune conifere del *Picetum*, la cui discesa caratteristica si osserva in quasi tutte le vallate.

Sottoregione alpina. ⁽²⁾ La *zona montana inferiore*, che va dai 700-800 m ai 1400-1500 nelle Alpi occidentali e ai 1000-1200 in quelle orientali, corrisponde al *Fagetum*; la *zona montana superiore*, dai limiti suddetti, si avvicina a quelli della vegetazione forestale, comprendendo perciò il *Picetum* e l'*Alpinetum*. Temperatura annua 3°; del mese più caldo 12-13°; minime anche più basse di - 25°. In ambedue le zone le precipitazioni sono abbondanti con medie intorno ai 2000 mm, con massimo primaverile e minimo invernale; estati

⁽¹⁾ V. *Zone climatiche e regioni agrarie*, pag. 17 e segg. - ⁽²⁾ Il nome «alpina» di questa sottoregione ha significato strettamente geografico.

fresche, soprattutto nel settore orientale. La *zona subalpina* ha clima molto rigido con temperatura annua fino a $-0,5^{\circ}$ e media del mese più caldo di circa 10° ; medie che segnano, in generale, il limite della vegetazione forestale.

Geologicamente le Alpi sono costituite in prevalenza da formazioni paleozoiche e arcaiche nel settore occidentale e centrale, da formazioni calcaree e dolomitiche in quello orientale.

Le *specie forestali dominanti* sono conifere: abete bianco, larice, pino silvestre, pino montano, pino cembro, ma soprattutto abete rosso che è la più diffusa in boschi puri o misti. Il faggio ed altre latifoglie del *Fagetum* abbondano solo in alcune plaghe della *zona inferiore*. Nella *zona superiore* domina l'abete rosso che poi, verso l'alto, gradatamente cede il posto al larice, al pino cembro, al pino montano. Nella *zona subalpina*, di solito ristretta (200-300 m), sono caratteristici: pino montano, ontano minore, alcuni *Salix*, ecc.

Regione padana. Di limitata importanza forestale, data la notevole estensione delle colture agrarie. Il clima è caratterizzato da temperatura media annua di $11-13,5^{\circ}$; id. del mese più freddo 3° a $-0,6^{\circ}$; id. del mese più caldo da 22 a 25° , minimi assoluti fino a -17° o massimi fino a 37° e più. Piogge da 700 a 900 mm, con massimi primaverili ed autunnali (prevalenza dei primi); estati generalmente asciutte.

I numerosi tipi di terreni della regione padana appartengono tutti a formazioni diluviali o alluviali. Nella regione padana esistono boschi di pioppi e salici lungo il Po e suoi affluenti, le pinete delle brughiere lombarde, molte colture di robinia ed i cedui quercini del basso Veneto. Questa regione può assegnarsi alla zona climatico-forestale del *Castanetum*.

Regione dell'Appennino settentrionale. Comprende quel tratto dell'Appennino che dal colle di Cadibona si estende fino al Cimone, per circa 290 km.

La *zona montana inferiore*, che va dai 200-400 ai 900-1000 m sul versante tirrenico e dai primi contrafforti a 500-900 m su quello adriatico, ha le seguenti *caratteristiche climatiche*: temperatura media annua $10-12^{\circ}$; id. del mese più freddo 1 a 3° , del mese più caldo 19 a 22° , media dei minimi non inferiori a -15° . Piogge abbondanti (900-2000 mm annui) con massimi primaverili e autunnali (prevalenza dei secondi); estati molto fresche.

La *zona montana superiore* si spinge fino al limite della vegetazione forestale (massimo 1600): è più fredda della precedente e con precipitazioni più abbondanti.

Le formazioni geologiche presenti nell'Appennino settentrionale sono numerose: calcari, marne, galestri, arenarie eoceniche e mioceniche, argille scagliose (emiliano), calcari antichi (Alpi Apuane), ecc. Nelle arenarie eoceniche vegetano il castagno e il pino marittimo nella *zona inferiore*, il faggio e l'abete bianco in quella superiore; nelle argille il castagno è sostituito dalla quercia

Zone climatico-forestali in Italia: caratteristiche termiche

ZONE	CARATTERISTICHE TERMICHE			
	Temperatura media annua	Temperatura media del mese più caldo	Temperatura media del mese più freddo	Media dei minimi
I. Lauretum				
1° tipo - Climi senza sicc. est.	—	—	—	—
a) Sottozona calda	—	—	—	—
b) Sottozona media	—	—	—	—
c) Sottozona fredda	12°-17°	—	> 3°	> - 9°
2° tipo - Climi con siccità est.	—	—	—	—
a) Sottozona calda	15°-23°	—	> 7°	> - 4°
b) Sottozona media	14°-18°	—	> 5°	> - 7°
c) Sottozona fredda	12°-17°	—	> 3°	> - 9°
II. Castanetum				
a) Sottozona calda	10°-15°	—	0°-3°	> -12°
1° tipo - Climi senza sicc. est.	—	—	—	—
2° tipo - Climi con siccità est.	—	—	—	—
b) Sottozona fredda	10°-15°	—	- 1°-0°	> - 15°
1° tipo - Con precipitazioni superiori a 700 mm annui	—	—	—	—
2° tipo - Con precipitazioni inferiori a 700 mm annui	—	—	—	—
III. Fagetum				
a) Sottozona calda	7°-12°	—	> - 2°	> - 20°
b) Sottozona fredda	6°-12°	—	> - 4°	> - 25°
IV. Picetum				
a) Sottozona calda	< 6°	—	> - 6°	> - 30°
b) Sottozona fredda	> 3°	> 15°	anche < - 6°	anche < - 30°
V. Alpinetum				
	< 2°	> 10°	anche < - 20	anche < - 40°

Limiti geografici, flora, tipi principali di boschi (Pavari). V. pag. 18

LIMITI GEOGRAFICI	FLORA	TIPI PRINCIPALI DI BOSCO
<p>Mancano</p> <p>Regione lit. dei grandi laghi; alcuni tratti della Riv. ligure di Lev.</p> <p>Coste e interno della Sicilia fino 300-500 m; coste e basse montagne della Sardegna; Riv. ligure di coste merid. della penisola da Terracina fino a nord del Gargano; all'interno dell'Italia merid. sui versanti caldi fino a 200-250 m.</p> <p>Sicilia e Sardegna da 300-500 a 600-800 m; Italia merid. da 200-250 a 600-700 m; Italia centr. fino a 600-500 m; Riv. di Ponente fino a 600 m; colli Euganei fino a 150-200 m; costa adriatica.</p> <p>Pendici dei grandi laghi; qualche mca delle Prealpi liguri e venete.</p> <p>Italia merid. e Isole da 600 a 900 m; Italia centr. fino a 600-800 m; Appen. lig. e Prealpi fino a 500-600 m.</p> <p>Alpi da 300-400 a 700-900 m; Appen. settentr. e centr. da 500-700 a 900; Appen. merid. da 800 a 1200; Sicilia eccezionalm. da 600 a 1500; Valle Padana (local. più piovose).</p> <p>Valle Padana; parte non monrosa suddetta nelle località meno piovose.</p> <p>Alpi da 700-900 a 1200 m; App. sett. da 700-900 a 1200; App. cent. 600-1000 a 1500; App. mer. Sicilia 1000-1200 a 1700.</p> <p>Alpi fino a 1500-1600; Appennino settentr. fino a 1600 m; Appen. centrale fino a 1800 m; Appen. merid. fino a 2000; nelle Alpi confusa col Picetum.</p> <p>Alpi da 1000 a 2000 m; su qualche vetta più alta dell'Appennino.</p> <p>Alpi fino a 2200-2500.</p>	<p><i>Del Castanetum</i></p> <p>Vegeta spontanea la <i>Chamaerops humilis</i> e prosperano le palme esotiche, gli agrumi (senza protezione), il ficodindia, il carrubo, le agave, ecc.</p> <p>Flora della regione mediterranea.</p> <p>Castagno, farnia, rovere, cerro, acero, carpino, frassino, olmo, nocciuolo, ontano nero, ontano nap., pioppo, salice, sorbo domestico, ciliegio, ecc.</p> <p>Sulle Prealpi, conifere alp.: pino silvestre e nero, larice, raramente abete rosso. Sugli Appennini il ginepro è la sola conifera spont. In condizioni favorevoli salgono i pini mediter. e il cipresso e discendono l'abete bianco e il pino laricio; lo stesso si verifica per alcune latifoglie del <i>Lauretum</i> (leccio, corbezzolo) o del <i>Fagetum</i> (tigli, sorbi, ecc.).</p> <p>Faggio, farnia, rovere, acero montano, acero riccio, tigli, olmi montano e campestre, frassino maggiore, ontano nero e bianco, betulla, carpino, salicione, pioppo, abete bianco, pino laricio, pino nero.</p> <p>Nelle vallate alpine scendono dal <i>Picetum</i> l'abete rosso, il larice, il pino silvestre.</p> <p>Abete rosso, pino silvestre, pino cembro, larice, abete bianco, pino montano, betulla, ontano minore, pioppo, salice.</p> <p>Pino montano, pino cembro, larice, betulla.</p>	<p>1) Forteto o macchia (ceduo più o meno marittimato); 2) pinete (pino marittimo, pino di Aleppo, pino domestico); 3) leccete d'alto fusto; 4) sugherete; 5) cedui (a foglia caduca) con varie forme di transizione alla fustaia di rovere o di cerro.</p> <p>1) Castagneti da frutto; 2) castagneti cedui; 3) cerrete d'alto fusto; 4) fustaie di quercia; 5) cedui misti di latifoglie; 6) cedui composti id.</p> <p>1) Fustaie di faggio; 2) fustaie di abete bianco; 3) pinete di pino laricio; 4) cedui, puri e misti di faggio.</p> <p>1) Fustaie di abete rosso a taglio saltuario; 2) lariceti; 3) boschi misti.</p>

e dal cerro. Specie secondarie sono varie latifoglie del *Castanetum* nella zona inferiore e del *Fagetum* in quella superiore. In questa regione manca la zona del *Picetum* ed al limite di vegetazione forestale (imposto prevalentemente dal vento) trovasi il faggio, che diviene cespuglioso.

Regione dell'Appennino centrale. Si estende dal monte Cimone al monte Velino; in esso si possono includere le montagne del subappennino toscano e romano.

La *zona montana inferiore* comincia dal limite della regione mediterranea, cioè 400-800 m sul versante tirrenico e 400-600 m su quello adriatico e si spinge fino ai 1000-1200 m, dove cessa la vegetazione del castagno. La *zona montana superiore*, o del faggio, va dai limiti suddetti a quelli della vegetazione arborea (1700 m circa). Le caratteristiche termiche di questa regione poco differiscono da quelle della precedente, soltanto che le escursioni sono meno ampie, essendo risentita, sino a grande altitudine, l'influenza del mare. La piovosità è inferiore, salvo che sull'Appennino tosco-romagnolo e oscilla tra 800-1200 mm; la distribuzione delle piogge è irregolare, con massimo autunnale; le estati sono sensibilmente siccitose.

Geologicamente il tratto tosco-romagnolo e toscano dell'Appennino centrale è costituito da un ossatura di arenarie eoceniche su cui si addossa, nella regione inferiore, un mantello di marne e argille mioceniche o plioceniche. Sul versante tirrenico vi sono poi degli affioramenti calcarei (Montagnola senese) e vulcanici (monte Amiata). L'Appennino marchigiano e abruzzese è invece essenzialmente calcareo, di aspetto più o meno carsico. Le specie dominanti sono: il castagno nella zona inferiore (sulle arenarie e terre rosse), sostituito dalla quercia pubescente nelle argille e nei calcari marnosi; il cerro negli altopiani argillosi, al limite tra la zona inferiore e la superiore; il faggio, nella zona superiore, tanto sulle arenarie che sui calcari, accompagnato talora dall'abete bianco o da esso artificialmente sostituito.

Regione dell'Appennino meridionale. Comprende tutto il resto dell'Appennino e le alte montagne siciliane. Le variazioni locali del *clima* sono frequentissime. Nella *zona montana inferiore*, che inizia dai m 600-800 e si spinge ai 1000-1200 (1500 in Sicilia), la temperatura media annua è sui 10-12° con medie stagionali ed escursioni variabilissime. Le precipitazioni, oscillanti intorno ai 700-900 mm, hanno distribuzione irregolarissima, con massimo autunno-invernale. Le estati sono secche e calde. Nella *zona superiore* gli estremi stagionali si avvicinano e le piogge si fanno più abbondanti; permane tuttavia la distribuzione a minimi estivi e massimi autunno-invernali.

Anche l'Appennino meridionale geologicamente si può dividere in due settori: uno calcareo (fino al golfo di Policastro) e uno di rocce antiche (Appennino calabrese). Sull'ossatura calcarea del primo settore si addossa una coltre di formazioni argillose eomioceniche, che di solito non sorpassa i 1000 m, e che segna il limite tra la zona inferiore e la superiore.

Nella zona inferiore la *vegetazione* è rappresentata da quercia pubescente aceri campestre e minore, ornello, carpini, ecc. e, verso il limite superiore degli altopiani eocenici, dal cerro. Il castagno è confinato nei terreni ad esso adatti (terra rossa e terreni vulcanici); è più diffuso nel settore calabrese dove però viene sostituito dall'ontano napoletano nei versanti battuti dai venti marini. Nella zona superiore il faggio è la specie assolutamente predominante; l'abete bianco, una volta presente, è quasi dovunque scomparso; il *Pinus leucodermis* si trova su qualche vetta più elevata (Pollino). In Calabria soltanto esistono estese foreste di conifere come le abetine di Serra S. Bruno e le pinete della Sila.

Regione della macchia mediterranea. Comprende tutto il territorio escluso dalle regioni già descritte e cioè gran parte delle isole maggiori fino ad un'altitudine di 800-1000 m e tutta la fascia litoranea della penisola, spingendosi nell'interno ad un'altitudine crescente da Nord a Sud ed oscillante tra 300 e 900 m sul versante tirrenico-jonico (300-500 in Liguria e Toscana, 800-900 in Calabria) tra 300 e 600 su quello Adriatico centro-meridionale.

Le caratteristiche termiche sono quelle del *Lauretum*. La piovosità è del tipo a spiccata siccità estiva e massimo autunno invernale; raramente supera gli 800 mm annui.

In questa zona si possono distinguere una sottozona calda nettamente litoranea che si arresta a Terracina ed a Nord del Gargano e una fredda, che comprende il rimanente territorio; la seconda, oltre ad essere sensibilmente più fredda, ha pure una maggiore piovosità. I venti più dannosi sono il maestrale (in Sardegna), il favonio, lo scirocco, il libeccio.

Geologicamente questa regione non può essere caratterizzata, esistendo svariati tipi di terreni, dalle sabbie litoranee ai terreni arcaici e vulcanici. Floristicamente invece l'aspetto della regione non è molto vario, dominando la formazione caratteristica detta *macchia mediterranea*, costituita in prevalenza da specie sempreverdi, xerofile, arbustive: corbezzolo, ginepri, pistacchi, ginestre, lillastro, cisti, rosmarino, eriche, alloro, oleandro; o arboree: pino da pinoli, pino d'Aleppo, leccio, sughera, cipresso, per non citare che le più diffuse. A queste specie si mescolano spesso, nei punti più freschi, elementi a foglie decidue del *Castanetum*: quercie, ornello, nocciuolo, carpini, corniolo, ecc. In relazione al carattere del suolo e all'intensità della secolare azione dell'uomo, la complessa formazione della macchia mediterranea presenta vari tipi caratterizzati dalla dominanza di un certo gruppo di specie. Alcuni elementi sono limitati alla sottozona calda e verso il limite superiore della zona si osservano solo le specie più rustiche: leccio, corbezzolo, erica, ecc. La distinzione tra le due sottozone ha interesse specialmente per l'introduzione di specie esotiche perchè, ad esempio, gli eucalipti e le acacie da tannino prosperano solo nella sottozona calda.

2. Vivai forestali

Vivai stabili e vivai volanti. I primi rispondono ad esigenze a carattere permanente; i secondi s'impiantano presso le zone da rimboschire e si esauriscono con il compimento dell'opera. Sono giustificati dalla opportunità di avere piante acclimatate e da considerazioni d'ordine economico, fra le quali fondamentale il costo dei trasporti.

Scelta della località. Ubicazione. I vivai (stabili o provvisori) devono trovarsi in località centrale rispetto alle zone d'impiego delle piantine. Elementi determinanti dell'ubicazione: la possibilità di rifornimento dell'acqua di irrigazione; il clima delle località d'impiego delle piantine (che non dovrà differire troppo da quello del vivaio).

Giacitura. I vivai che permettono la coltivazione di un maggior numero di specie sono quelli di media montagna; nei vivai di *pianura* e di *montagna* si possono coltivare soltanto specie delle rispettive zone; in *alta montagna* non conviene fare vivai, ma solo piantonai, in cui vengono collocate le piantine provenienti da semenzai situati più in basso. Nelle località fresche la migliore esposizione è quella di *SO*, nelle località calde quella di *NE*; per i vivai di montagna, al fondo valle bisogna preferire le pendici meglio esposte e non troppo battute dai venti. Sono da preferire i terreni piani o moderatamente pendenti, per evitare forti spese di sistemazione e per facilitare l'impianto dell'irrigazione. I terreni migliori sono quelli di media fertilità e medio impasto. Scartare quelli argillosi compatti, a reazione anormale od ex ortivi. Tenuto conto di tutti i fattori inerenti alla località, impianto e gestione del vivaio, bisogna fermarsi sulla combinazione più economica, purchè si soddisfino le principali esigenze tecniche.

Impianto. L'estensione del vivaio dipende dalla superficie da rimboschire, dal numero di piantine da distribuire, dalla specie legnosa (v. tabella a pag. 546), dalla tecnica di allevamento e dalla fertilità del terreno. La proporzione fra la superficie a semenzaio e quella a piantonaio varia da $\frac{1}{5}$ a $\frac{1}{8}$ nel 1° caso, da $\frac{1}{10}$ a $\frac{1}{30}$ nel 2° (Bérenger).

Il vivaio deve avere una figura possibilmente regolare in modo da facilitare la suddivisione in quadri e riquadri. Delimitato il perimetro, si esegue il tracciamento dei viali e delle superfici che saranno improduttive. Viali principali: larghezza m 1,20-1,50; quelli secondari m 0,50-0,70. Sentieri e fossatelli delimitanti le aiuole hanno dimensioni varie (in genere largh. m 0,25). Le aiuole sono larghe m 0,90-1 e lunghe fino a m 20.

Sistemazione del terreno. Se il terreno non è pianeggiante, specie se trattasi di vivai stabili, va ridotto a terrazze sostenute da muri a malta od a secco, oppure da semplici cigli erbosi. Nel caso di forte pendenza è preferibile fare ripiani piccoli e numerosi. Le aiuole possono farsi a livello del suolo; sopraelevate

(nei terreni poco permeabili o umidi); incassate (in terreni sciolti e quando difetti l'acqua di irrigazione). La sopraelevazione si fa di 15-18 cm e i cigli si consolidano con piote erbose, piccole graticciate o tavole. Il profilo generalmente si fa piano, ma può anche farsi leggermente convesso. Direzione preferibile per le aiuole: NS.

Il terreno va lavorato un anno prima della semina a profondità variabile nei singoli casi (media 35-40 cm), adoperando l'aratro o la vanga. Si tolga accuratamente la gramigna e se il terreno è erbato, si pratici il debbio o si adoprino le piote erbose per fare terricciate.

Concimazione d'impianto. La concimazione organica è sempre necessaria; può farsi con il letame, con le terricciate, con i sovesci. Il letame deve essere ben maturo e va sparso vari mesi prima della semina in ragione di 200-400 kg per ara. Ottimo è il terriccio proveniente dalle *terricciate*. I sovesci di leguminose rendono utili servigi, soprattutto nei vivai di montagna. La concimazione minerale, indispensabile, è in relazione alla natura del terreno. Dosi medie: scorie Thomas (nei terreni compatti) 8-10 kg per ara; perfosfato 5-8 kg; solfato ammonico 2-3 kg. calciocianamide 2-3; cenere 20-30; solfato o cloruro potassico 2-3. In montagna sono preferibili i concimi ad alta concentrazione (fosfato biammonico). In caso di terreni molto acidi è utile la calcitazione.

Irrigazione. La quantità d'acqua occorrente dipende dal sistema prescelto, dalla specie legnosa, dal clima, dalla natura del terreno. Come media per l'irrigazione primaverile-estiva, in terreno di medio impasto, occorrono per ara (con una sola innaffiatura nelle 24 ore) 700-800 litri. Il migliore sistema d'irrigazione è per aspersione (a pioggia o per innaffiamento); il sistema per infiltrazione laterale può adoperarsi nei casi di abbondanza di acqua; quello per sommersione, in climi aridi e terreni sciolti.

Lavori accessori. Fossa larga m 0,50 e profonda altrettanto o poco più, che circondi tutto il vivaio per difenderlo da invasioni sotterranee di insetti; chiusura con ferro spinoso, con reti metalliche, con siepi vive; alberatura per frangivento; costruzione di un piccolo fabbricato con ufficio di amministrazione e qualche altro vano per ricovero del personale e per concimi, strumenti, ecc.; tettoia per l'imbballaggio delle piantine, eventualmente con pavimento adatto alla preparazione del seme.

Tecnica colturale. Semina. L'epoca dipende dal clima locale. Nelle località ad inverno mite e in quelle in cui si fa sentire la siccità già in primavera, è preferibile seminare in autunno; negli altri casi si semina in primavera. Talvolta la scelta è condizionata dalla durata della facoltà germinativa dei semi. I semi effimeri vanno interrati appena raccolti; quelli la cui facoltà germinativa non permane fino alla primavera e quelli che impiegano 2-3 anni prima di germinare, s'interrano in autunno.

Il terreno va pulito dalle erbe infestanti, spianato, sminuzzato, assogget-

tato a trattamenti antiparassitari (le aiuole si annaffiano prima della semina con soluzione al 4 % di solfato di rame).

La *seminazione* può essere eseguita a spaglio, a righe o solchetti ed a gruppetti. I solchetti si eseguono con assolcatori, zappini od apposite tavolette da semina, alla distanza di 10-15 cm per le conifere; 15-20 per le latifoglie. Nei solchetti si dispongono i semi a distanza variabile secondo la grossezza e la percentuale di germinabilità. Presupposta una buona facoltà germinativa, si dispongono a contatto fra loro i semi molto piccoli (cipresso, olmo, larice); a 1 cm di distanza quelli piccoli (pino nero

Seme per un'ara di semenzaio; numero e distanza delle piantine (Antonelli)

SPECIE LEGNOSA	Seme occorrente per l'ara di semenzaio		Nel semenzaio: 1° anno		Nella piantonaia: 2°-3° anno		Nella nestaiuola: 4°-5° anno	
	in pieno	a solohi	N. delle piantine per ara	equidist. fra le piant. cm	N. delle piantine per ara	equidist. fra le piant. cm	N. delle piantine per ara	equidist. fra le piant. cm
	kg	kg						
Abete bianco.....	10	8	110000	3	6944	12	1600	35
" rosso.....	1,5	1	110000	3	10000	10	2500	20
Aceri.....	2	1,5	27800	6	10000	10	816	25
Ailanto.....	—	—	10000	10	100	100	—	—
Betulla.....	2	1,5	62500	4	10000	10	1100	30
Bagolaro.....	—	—	40000	5	4444	15	1100	30
Carpino.....	1,5	1,2	40000	5	10000	10	1100	30
Carrubo.....	—	—	27800	6	4444	15	6250	40
Castagno.....	35	30	10000	10	1600	25	494	45
Cerro.....	30	25	20400	7	2500	20	625	40
Cipresso.....	—	—	110000	3	15600	8	250	20
Eucalitto.....	—	—	10000	10	1100	30	400	50
Faggio.....	20	15	15600	8	4444	15	1100	30
Farnia.....	25	20	27800	6	2500	20	625	40
Frassino.....	2	1,5	27800	6	6944	12	816	35
Larice.....	2	1,5	110000	3	6944	12	1600	25
Leccio.....	25	20	15600	8	2500	20	816	35
Noce.....	—	—	10000	10	1600	25	400	50
Olmo.....	2	1,5	27800	6	6944	12	816	35
Ontano.....	3	2	27800	6	6944	12	1100	30
Pino d'Aleppo ..	1,5	1	62500	4	6944	12	1600	25
" austriaco ..	1	0,8	62500	4	6944	12	1600	25
" cembro ..	1,5	1	62500	4	10000	10	2500	20
" domestico ..	2	1,5	40000	5	6944	12	1600	25
" marittimo ..	1,5	0,9	62500	4	6944	12	1600	25
" montano ..	1	0,6	62500	4	10000	10	2500	20
" silvestre ..	1	0,6	62500	4	6944	12	1600	25
" strobo ..	1,2	0,8	40000	5	4444	15	1100	30
Platano.....	—	—	27800	6	6944	12	816	35
Robinia.....	7-10	2-3	15600	8	1600	25	400	50
Rovere.....	25	20	15600	8	2500	20	625	40
Sughera.....	23	19	40000	5	2500	20	816	35
Tiglio.....	—	—	27800	6	6944	12	816	35

d'Aleppo, frassino, carpino); a 2-3 cm quelli grossi (pino domestico, faggio, castagno).

Conservazione e trattamento dei semi. Dopo la raccolta i semi vanno essiccati in luoghi asciutti ed aereati o direttamente al sole, se trattasi di semi resistenti. La conservazione si fa di solito stratificandoli con sabbia asciutta e tenendoli in locali freschi non soggetti a sbalzi di temperatura.

Per affrettare la germinazione, i semi a tegumento tenero si tengono 12-24 ore in acqua a temperatura ordinaria (circa 15°), quelli a tegumento legnoso si immergono per un'ora in acqua a 60-70° (mai in acqua bollente salvo che per le acacie australiane).

I semi ricercati da topi, uccelli, ecc. vanno cosparsi, una volta bagnati, di arseniato di piombo o di fosforo di zinco (in questo caso conviene immergerli prima in una soluzione molto diluita di destrina) o di fluorosilicato di bario, innocuo per gli uccelli.

Profondità media di interramento dei semi per le principali specie forestali

SPECIE LEGNOSA	Profondità in cm	
	da	a
Abete rosso e larice	0,4	1
Pino silvestre	0,7	1,5
Pino nero	1	2
Pino marittimo	1,5	2,5
Pino domestico	2	3
Abete bianco	1,5	2
Tiglio, robinia, acero	1,2	1,4
Frassino, olmo, carpino, betulla	0,2	0,5
Quercia, castagno	3	5
Faggio	2	3

Copertura con terra fine o sabbia e terriccio; a mano o con lo staccio. Compressione leggera del terreno usando anche una semplice tavoletta.

Copertura delle aiuole. Subito dopo la semina, copertura delle aiuole con frasche, stuoie o altra materia vegetale (*bandinelle*). I ripari non sono necessari per i semi grossi (*ghiande, faggiole, ecc.*). Appena spuntano le piantine, i ripari vanno sollevati e disposti a mezzogiorno od a tramontana a seconda che siano più temibili i danni causati dal sole o dai venti freddi; talora si dispongono a tetto. Assai usati sono i graticci rigidi di legname costituiti da 4 tavole alte 15-18 cm, su cui sono inchiodati dei regoli di legno; graticci da sollevare solo durante l'esecuzione dei diserbi. Contro i freddi intensi, i semenzali vengono protetti da una copertura di paglia, foglie o, per evitarne lo scalzamento o piegamento per opera della neve, da muschio compresso fra le righe. Tale muschiatura è utilissima anche per mantenere il terreno soffice e fresco.

Irrigazione ed altre operazioni. Vanno eseguite nel periodo della germinazione, sempre che il terreno sia secco e il tempo decorra asciutto, una o due

Notizie sulla produzione, raccolta, estrazione e conservazione de

SPECIE LEGNOSA	EPOCA DELLA			ETÀ DELLA FRUTTIFICAZIONE	
	<i>fioritura</i>	<i>maturità del frutto</i>	<i>disseminazione naturale</i>	<i>nel ceduo</i> Anni	<i>nella fustaia</i> Anni
ABETE BIAN.	aprile-maggio	settembre-ott.	settembre-ott.	—	50-70
ABETE ROSSO	maggio-giugno	sett.-ottobre	marzo	—	40-50
ACERO MON.	aprile-maggio	ottobre-nov.	marzo	18-20	20-30
AGRIFOGLIO	aprile-maggio	autunno	primavera	—	15-20
AILANTO	maggio-luglio	agosto-settembre	primavera	18-20	22-25
ALBERO DI G.	aprile-maggio	settembre-ott.	autunno	—	20-25
BAGOLARO	aprile-maggio	ottobre	novembre	12-15	12-20
BETULLA	aprile-maggio	luglio-agosto	luglio-ottobre	10-15	20-25
BIANCOSPINO	aprile-maggio	settembre-ott.	inverno	—	20-25
CARPINO	aprile-maggio	settembre-ott.	autunno-primav.	18-20	30-40
CARRUBO	settembre-ott.	luglio-agosto	—	—	7-8
CASTAGNO	giugno	ottobre-nov.	autunno	10-12	20-25; nel casta- gneto da frutto 12-15
CEDRO	settembre-ott.	ag.-sett. 2° anno	1 anno dopo la maturità	—	30-40
CIPRESSO	marzo-aprile	ottobre del 2° anno	autunno	—	20-25
CITISO	maggio-luglio	ottobre	inverno	—	20-25

semi forestali; principali loro caratteri (Giacobbe e Antonelli)

Periodo di inter- mittenza fra due fruttificazioni abbondanti Anni	Durata della facoltà germinativa	TEMPO DELLA GERMINAZIONE		NORME PER LA RACCOLTA, ESTRAZIONE E CONSERVAZIONE DEL SEME
		<i>Semina in autunno</i>	<i>Semina in primavera</i>	
2-4	mesi 4-6 (limite massimo 1 anno)	primavera	dopo 1 mese	Strobilo con semi alati che si disarticolano e cascano da sè. Occorre raccogliere gli strobili, cogliendoli o abbacchiandoli; si espongono in luogo arioso (non al sole) finchè si aprono e si staccano le squame; semi delicati
2-6	anni 1-2	primavera	dopo 4-6 settim.	Strobilo con seme alato; per disarticolarlo ed estrarre i semi occorre metterlo al sole; i semi sono meno delicati di quelli dell'abete bianco
1	mesi 4-6	marzo	dopo 1 mese, talvolta dopo 1 anno	Si raccolgono a terra abbacchiandoli; poi si battono in un sacco e si vagliano
—	anni 2	nella 2 ^a e parte	nella 3 ^a primavera	Drupa rotonda rossa
—	anni 1-2	primavera	dopo 3 settim.	Samara con ala allungata
—	anni 3	primavera	dopo 2-3 settim. in parte dopo 1 anno	Legume rosso
2-3	anni 2	primavera	2 ^a primavera	Piccola drupa rotonda
1-2	mesi 4-5	nello stesso aut.	dopo 2-3 settim.	Achenio con 2 ali membranose. Difficile conservazione
—	anni 4	parte nella 1 ^a e parte nella 2 ^a primavera	primavera dell'anno successivo	Piccolo pomo carnoso
1-2	anni 2	id.	id.	Si raccolgono abbacchiandoli e, dopo averli battuti e vagliati, si essicano al sole e si conservano in sabbia asciutta. Il frutto è un achenio
—	anni 4-5	primavera	dopo 1 mese in parte dopo 1 anno	Legume carnoso
2-4	mesi 4-6	primavera	dopo 4-5 settim.	Si tolgono dal «riccio» spinoso e si conservano stratificati nella sabbia in ambiente asciutto
—	anni 2	—	dopo 1 mese	Rammollire gli strobili per due giorni in acqua calda, poi stenderli al sole
1-2	anni 2	dopo 3-4 settimane		Come per l'abete rosso
—	anni 3	primavera	dopo 1 mese	Legume

Segue: Notizie sulla produzione raccolta, estrazione

SPECIE LEGNOSA	EPOCA DELLA			ETÀ DELLA FRUTTIFICAZIONE	
	<i>fiortitura</i>	<i>maturità del frutto</i>	<i>disseminazione naturale</i>	<i>nel ceduo</i> Anni	<i>nella fustaia</i> Anni
<i>EUCALITTO</i>	febbraio-marzo	dopo 10-12 mesi	—	fra i 5 e i 15 anni	
<i>FAGGIO</i>	maggio	ottobre	ottobre	35-45	50-65
<i>FRASSINO</i>	novembre-maggio	ottobre	ottobre	25-30	35-40
<i>GINESTRA</i>	aprile-maggio	settembre-ott.	ottobre	—	—
<i>IPOCASTANO</i>	primavera	settembre-ott.	ottobre	—	15-20
<i>LARICE</i>	giugno	ottobre-nov.	gennaio-marzo	—	30-45 (Alpi)
<i>NOCCIUOLO</i>	gennaio-marzo	ottobre	ottobre	12-15	18-20
<i>NOCE</i>	gennaio-marzo	settembre-ott.	ottobre	—	15-20
<i>OLMO</i>	aprile-maggio	aprile-maggio	maggio	25-30	30-35
<i>ONTANO</i>	febbraio-aprile	settembre-ott.	inverno	12-18	15-25
<i>ORNELLO</i>	aprile-giugno	ottobre	febbraio-marzo	25-30	35-40
<i>PINO AUSTR.</i>	maggio-giugno	ottobre 2° anno	primavera	—	25-35
<i>PINO CEMBRO</i>	giugno-luglio	ottobre 2° anno	indeterminato	—	30-40
<i>PINO ALEPPO</i>	aprile-maggio	ott. 2° o 3° anno	primavera-estate	—	15-20
<i>PINO DOM.</i>	febbraio-aprile	ottobre 3° anno	primavera	—	15-18
<i>PINO LARICIO</i>	maggio-giugno	ottobre 2° anno	primavera	—	25-30
<i>PINO MARIT.</i>	aprile-maggio	ottobre 2° anno	primavera	—	15-20
<i>PINO MONT.</i>	maggio-luglio	ottobre 2° anno	primavera	—	18-20
<i>PINO SILV.</i>	maggio-giugno	ottobre 2° anno	primavera	—	25-35
QUERCIE:					
<i>CERRO</i>	aprile-maggio	ott.-nov. 2° anno	ottobre-nov.	20-30	40-50
<i>FARNIA</i>	aprile-maggio	settembre-ott.	settembre-ott.	20-30	40-50
<i>LECCIO</i>	aprile-maggio	ottobre-nov.	ottobre-nov.	12-15	15-20
<i>ROVERE</i>	aprile-maggio	ottobre-nov.	ottobre-nov.	20-30	40-50
<i>SUGHERA</i>	aprile-maggio	novembre	novembre	12-16	14-20
<i>ROBINIA</i>	maggio-giugno	ottobre-nov.	inverno	10-13	15-18
<i>SORBO</i>	maggio-luglio	autunno	ottobre	12-15	15-20
<i>TASSO</i>	gennaio-aprile	settembre-ott.	autunno-inverno	—	40-50
<i>TIGLIO</i>	maggio-luglio	settembre-ott.	febbraio-aprile	18-20	25-30

(1) Secondo Piccioli mesi 6.

Conservazione dei semi forestali; principali loro caratteri

Periodo di inter- mittenza fra due fruttificazioni abbondanti	Durata della facoltà germinativa	TEMPO DELLA GERMINAZIONE		NORME PER LA RACCOLTA, ESTRAZIONE E CONSERVAZIONE DEL SEME
		Semina in autunno	Semina in primavera	
Anni				
1	anni 5-10	—	dopo 5-10 giorni	Togliere i rametti con frutti (capsule) e mettere questi a seccare sulla carta V. castagno. Si conserva difficilmente
4-5	mesi 5-7	primavera	dopo 4-5 settim.	Samara. Di conservazione delicata
2-4	anni 2-3	primavera	gran parte nella 2 ^a primavera	Legume
—	anni 4	primavera	dopo 3-4 settim. parte dopo 1 anno	Capsula spinosa
—	anni 6	febbraio-marzo	dopo 1 mese	Si possono raccogliere dagli strobili; migliori sono quelli caduti sulla neve nell'inverno successivo a un'annata di buona fruttificazione
2-5	anni 1	primavera	dopo 4-5 settim.	Grosso achenio legnoso (nocule)
1-2	mesi 4-6	primavera	dopo 5-6 settim.	Grossa noce con mallo legnoso
2-3	mesi 4-6	primavera	dopo 5-6 settim.	Si dispongono a strati sottili ed aereati; vanno seminati appena raccolti
1	mesi 1	—	dopo 1-2 settim.	Si raccolgono a terra i frutti prima che ne escano i semi
1-2	anni 2 (¹)	primavera	gran parte dopo 1 anno	—
—	anni 2-3	primavera	id.	—
3	anni 2		dopo 1-3 settimane	—
4-7	anni 1		molto irregolare anche dopo 1 anno	—
1	anni 2-3		dopo 2-3 settimane	—
3	anni 2		dopo 1-3 sett. spesso dopo qual. m.	Raccolta degli strobili come per l'abete rosso (v.)
2-4	anni 2		dopo 1-3 settimane	—
1	anni 6-8		dopo 2-3 settimane	—
3-4	anni 2-3		dopo 3-4 settimane	—
2-4	anni 2-3		dopo 2-3 settimane	—
2-3	mesi 4-5	primavera	dopo 4-6 settim.	—
2-4	mesi 4-5	primavera	dopo 4-6 settim.	Come per il castagno (v.). Di conservazione difficile.
2-3	mesi 4-5	primavera	dopo 4-6 settim.	—
3-5	mesi 4-5	primavera	dopo 4-6 settim.	—
4-5	mesi 4-5	primavera	dopo 4-6 settim.	—
1-2	anni 2-4	primavera	dopo 2-4 settim.	Si raccolgono i baccelli
—	anni 1-2	primavera	dopo 1 mese; parte dopo 1 anno	Piccolo pomo
3-4	anni 2-3	primavera	del 2 ^o anno	Seme con arillo
—	anni 2-3	primavera	dopo 1-2 anni	Si raccoglie prima che sia completamente secco e si semina subito

Dati tecnici vari sui semi delle principali specie legnose (Ciacobbe)

SPECIE LEGNOSA	Rendim. in % in peso di seme netto ottenuto (in essicc.) dal frutto fresco	Peso di l hl di strobili	Rendimento in seme netto e senz'ala				Numero medio di strobili in un ettolitro	Numero di semi netti o disalati in un kg	Peso di l litro di seme netto	Germinab. me- %
			da l kg di seme alato o vestito	da l quintale di strobili	da l m ³ di strobili	da l ettolitro di strobili				
Abete bianco.....	14,5	30-35	0,760	6-9	50	2-3	600	0,280	50	
Abete rosso.....	4,3	30-40	0,600	4	—	1,500	850-1100	0,510	80-90	
Acero montano.....	41,6	—	—	—	—	—	—	0,140	60-70	
Agrifoglio.....	33,3	—	—	—	—	—	—	—	70	
Ailanto.....	—	—	0,350	—	—	—	15.000	—	30	
Albero di Giuda.....	34,9	—	—	—	—	—	—	—	75	
Bagolaro.....	—	—	—	—	—	—	—	—	80	
Betulla.....	81,6	—	0,500	—	—	—	1.700.000 circa	0,100	40-50	
Biancospino.....	37,3	—	0,750	—	—	—	—	—	70	
Carpino.....	8	—	0,400	—	—	—	26.000	0,460	65	
Carrubo.....	—	—	—	—	—	—	—	—	65	
Castagno.....	8	42	0,816	9	—	4-5	—	0,550-0,650	75	
Cedro del Libano Himalaia.....	—	—	—	—	—	—	—	0,330	50-70	
Atlante.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cipresso.....	10,5	—	—	—	—	—	—	—	70-80	
Citiso alpino.....	30,1	—	0,350	—	—	—	—	—	70	
laburno.....	—	—	—	—	—	—	500.000-1.000.000	—	90	
Eucalitto.....	—	—	—	—	—	2-3	3500-4300	0,440-0,550	85	
Faggio.....	69	—	—	—	—	—	14.000	0,150	60-70	
Frassino.....	89,6	—	—	—	—	—	70.000	0,750	65	
Ginesira.....	—	—	—	—	—	—	180-280	—	—	
Ippocastano.....	—	—	—	—	—	—	170.000	—	—	
Larice.....	5,6	38	0,750-0,800	5	—	1,5-2,5	—	0,480	40-50	
Nocciuolo.....	—	—	0,800 circa	—	—	—	—	—	—	

Segue: dati tecnici: vari sui semi delle principali specie legnose

SPECIE LEGNOSA	Rendim. in % in peso di seme netto dal frutto (in fresco)	Peso di 1 hl di strobili	Rendimento in seme netto o senza la				Numero medio di strobili in un ettolitro	Numero di semi netti o disalati in un kg	Peso di 1 litro di seme netto	Germinab. me- dia seme fresco %
			da 1 kg di seme alato o vestito	da 1 quintale di strobili	da 1 m ³ di strobili	da 1 ettolitro di strobili				
Noce	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Olmo	—	—	—	—	—	—	—	0,050	35	
Ontani: <i>A. glutinosa</i>	10	30-35	5	—	—	—	1.000.000	0,220-0,250	50-75	
» <i>A. cordata</i>	—	—	—	—	—	—	475.000	—	—	
» <i>A. incana</i>	—	—	—	—	—	—	650.000	—	—	
Orniello	92,2	—	—	—	—	—	15.500	0,160	60-70	
Pino austriaco	3,3	56	0,800	2,5	1,20-1,60	—	50.000-52.000	0,535	80-90	
Pino cembro	—	50-60	—	11-12,70	6-7	—	3.400-3.600	0,450-0,535	25-50	
Pino d'Aleppo	3,20	41-48	0,720	3,10-3,80	1,40-1,70	—	48.000-53.000	0,550	60-75	
Pino domestico	—	70	—	22-25	15,40-17,50	200	1.400-1.600	0,675	75-85	
Pino laricio	—	52-55	0,800	3,40-3,50	1,80-2,40	—	55.000-68.000	0,500	80-90	
Pino maritimo	—	37	0,900	8	3	—	18.000-20.000	0,380	75-80	
Pino montano	2,10	43	0,750	2,90	1,30	—	124.000-150.000	0,450	72	
Pino silvestre	—	50	0,600-0,725	1,600-2,100	0,600-1,00	6.350	150.000-170.000	0,450-0,515	74-80	
Quercia cerro	—	—	—	—	—	—	250-275	0,500	60	
Quercia farnia	—	—	—	—	—	—	250-300	0,450-0,550	75	
Quercia leccio	—	—	—	—	—	—	350-400	0,500-0,550	80	
Quercia roverè	62,5	—	—	—	—	—	280-350	0,500-0,600	75	
Quercia sughera	—	—	0,250	—	—	—	350-400	0,500-0,550	70	
Robinia	29	—	—	—	—	—	45.000-50.000	0,730	80	
Sorbi: <i>S. Aria</i>	11,3	—	—	—	—	—	—	—	80	
» <i>S. Alcupa- ria</i>	18,9	—	—	—	—	—	—	—	—	
Tasso	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Tiglio	70,3	—	—	—	—	—	3000	—	60	
							4500	—	40	

volte al giorno. Le *sarchiature* e le *diserbature* sono specialmente utili durante il periodo estivo; le erbe si estirpano a mano, aiutandosi con piccoli attrezzi. Contro le erbe che invadono i viali si fanno trattamenti chimici (irrigazione con clorato di soda: 1-2 g per m² in soluzione del 0,5%). Gli *sfollamenti* si fanno per lo più in primavera, togliendo un certo numero di piantine nelle file o nei punti in cui siano troppo fitte; sono indispensabili per i semenzali che non vengono trapiantati. Le *concimazioni*, se necessarie, si eseguono in copertura con azotati.

Trapianto. Si usa quando si vogliono piantine ben sviluppate per le specie che non possono essere collocate a dimora dopo il 1° anno. Per le conifere e per alcune latifoglie si può fare a meno del trapianto, purchè sia stato eseguito lo sfollamento, e le piantine possano collocarsi direttamente a dimora: dopo 1 anno se trattasi di pino marittimo o d'Aleppo, dopo 2 anni se di pino austriaco o di ontano; dopo 2-3 anni se di faggio, betulla, pino montano, larice; dopo 3-5 anni se di abete rosso o di castagno.

Si esegue in primavera, prima che si risvegli l'attività vegetativa, e dopo 1-2 anni di semenzaio per le specie a rapido sviluppo; dopo 2-3 anni per quelle a sviluppo più lento. Per le piantine che abbiano più di 3 anni, il trapianto non è consigliabile. I semenzali vanno estratti con cura per non danneggiare le radici e vanno collocati nelle aiuole, appositamente preparate, a distanza di 15-40 cm fra le file e 5-30 nelle file. Piantazione col cavicchio per i piccoli semenzali e in terreni sciolti, altrimenti a solchi, coprendo con la terra di un solco le piantine del solco precedente. Il piantonaio va assoggettato alle stesse cure indicate per il semenzaio.

Estrazione delle piantine. Sia dal semenzaio che dal piantonaio, le piantine vengono estratte a *radici nude* o col *pane di terra*. Per le piante si apre un solco su uno dei lati corti della aiuola; vi si fanno cadere le piantine della prima fila mediante la vanga od altro strumento adatto; dopo questa prima estrazione, si fa lo stesso per le piantine delle file successive, curando di non danneggiare le radici. All'estrazione col pane di terra si ricorre per le specie con apparato radicale delicato e fittonante; si esegue con la vanga o con speciali vanghe a lama concava. Per la buona produzione di piantine col pane di terra può convenire l'allevamento in vasi di terra o di latta, ecc. (v. pag. 131). Il sistema si usa in casi particolari (eucalitti, acacie, cipressi, pino domestico, ecc.).

Selezione, trattamento, imballaggio. Si scelgono le piante sviluppate normalmente sia nella parte aerea che ipogea; le difettose si scartano e quelle poco sviluppate si rimettono nel piantonaio. Le piantine prescelte per la spedizione vengono legate presso il colletto a gruppi (fastelli) di 50-100, con vimini di salici; se il viaggio è molto lungo, conviene lasciare le piantine slegate. Prima dell'imballaggio è ottima regola immergere (imbozzimatura) il sistema radicale in una miscela piuttosto fluida di argilla ed acqua o di terra fina, sterco vaccino ed acqua.

L'imballaggio si fa con ceste o casse a listelli oppure con frasche di abete,

ginestra, ecc. legate in modo da formare un cono o un cilindro, entro cui vengono a trovarsi le piantine. In ogni caso, sia intorno alle radici che nei vuoti, si deve disporre abbondante muschio. Quando si tratta di piantine col pane di terra, ogni pane dev'essere avvolto con tela di sacco bagnata e l'imballaggio va fatto con casse imbottite di muschio.

3. Rimboschimenti

Semina a dimora o piantagione. I rimboschimenti si eseguono per semina diretta a *dimora* o per *piantagione*; quest'ultima si fa con piantine allevate da semi (semenzali o trapianti) o con talee o barbatelle.

Preparazione del terreno. A buche o formelle, a solchi, a gradoni o terrazze, a monticelli, a lavorazione andante su tutta la superficie, a striscie o piazzette.

BUCHE O FORMELLE. Di dimensioni varie a seconda della natura del terreno e del carattere del postime; oscillano intorno ai cm $40 \times 40 \times 40$. La forma è quadrangolare o circolare; il fondo non deve essere troppo stretto. Le buche si scavano a distanze regolari, se possibile nell'estate precedente all'impianto affinché la terra, esposta agli agenti climatici, si modifichi favorevolmente.

SOLCHI. Si scavano con l'aratro o con la zappa. Larghezza e dimensioni varie. In terreni compatti è bene lasciare i solchi aperti qualche mese prima dell'impianto (v. rimboschimenti dei terreni argillosi a pag. 559).

GRADONI O TERRAZZE. Ottimo metodo per i terreni in forte pendio o comunque sterili e sassosi. Il gradone è un piccolo ripiano largo m $0,70 \div 0,90$ ad andamento orizzontale (fig. 112). La distanza tra gradone e gradone varia con la pendenza del terreno: in media è di 7-8 m. Si lavora il terreno a 30-40 cm di profondità. La sezione trasversale del gradone deve presentare una forte pendenza (30 % e più) della sua superficie verso monte. Si ottengono condizioni favorevoli di suolo e umidità allo sviluppo delle piantine ed il regolare deflusso delle acque. Tra un gradone e l'altro si possono intercalare delle *piazze* (segmenti di gradone lunghi m 1,50 circa) disposte a *quinconce*. Gli intervalli tra i gradoni possono essere rimboschiti con sistemi più speditivi.

MONTICELLI o sistema di Mauteuffel. Si formano dei monticelli di terreno sopraelevati rispetto al livello del suolo, sul colmo dei quali si fa la piantagione. Dimensioni: 50-70 cm di diametro e 30-50 cm di altezza. È sistema utile per terreni molto umidi, torbosi, sortumosi; s'impiega anche per i luoghi battuti da forti gelate.

LAVORAZIONE ANDANTE. Si esegue con la zappa su tutta la superficie del suolo, a lieve profondità (10-12 cm al massimo). Può precedere l'impianto che è generalmente per semina diretta. Per lo più la lavorazione serve a coprire il seme previamente sparso sul terreno sodo.

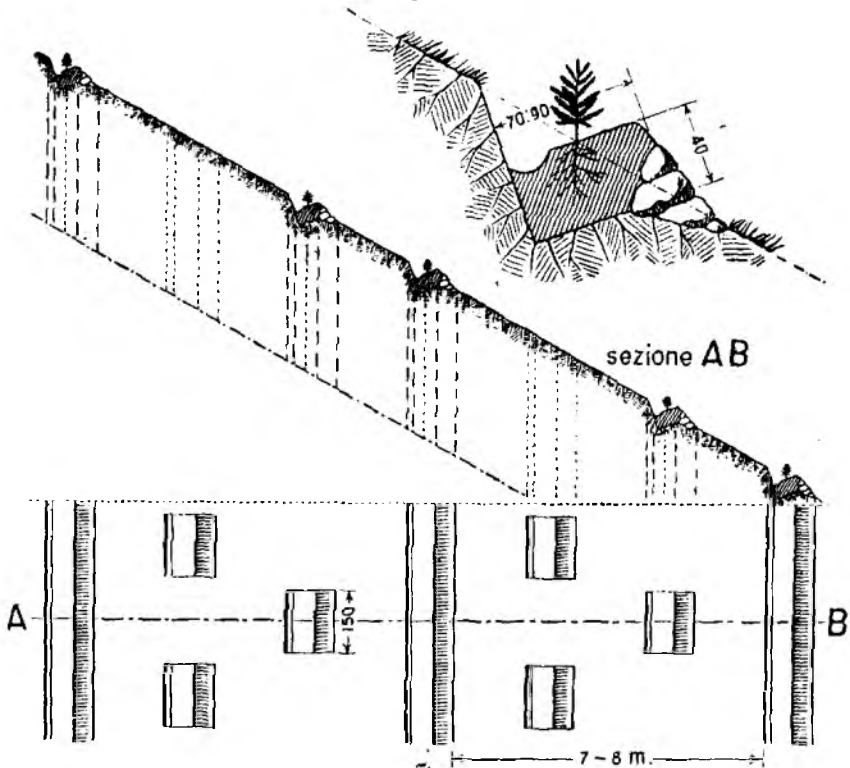
Quantità di semi occorrenti ad ha per le principali specie legnose e profondità d'interramento (Antonelli)

SPECIE LEGNOSA	Semi- na in pieno kg	Semina a strisce o piazzette										Apertura del seme cm	Tempo impiegato per seminare settimane	Osservazioni
		Superficie effettivamente seminata												
		0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10				
Abete bianco	70	50	45	40	37	33	30	25	20	15	1-4	4-5	Le cifre suindicate rappresentano dati medi, più o meno variabili secondo la bontà del seme, le condizioni del terreno e del clima.	
Abete rosso	15	10	9	8	7	6	5	4	3	2	0,5-2	3-4		
Acerò	60	40	36	32	27	22	17	14	11	10	0,5-2	26-52		
Betulla	40	30	26	22	18	15	13	11	9	7	traccia	2-3		
Carpino	50	40	38	35	33	30	28	26	23	20	1-3	100-150		
Castagno	800	500	450	400	360	340	300	250	200	100	4-8	5-6		
Faggio	250	200	190	175	165	150	130	100	80	60	3-6	5-6		
Frassino	50	35	30	26	23	17	14	12	10	8	0,5-2	52		
Larice	25	15	13	12	11	10	9	8	7	6	0,4-1	3-4		
Pino d'Aleppo ..	15	12	11	10	9	8	7	6	5	4	0,5-2	3-4		
Pino austriaco ..	15	12	11	10	9	8	7	6	5	4	0,5-2	3-4		
Pino cembro	150	120	110	100	90	80	70	60	50	40	1-4	4-5		
Pino domestico ..	100	80	75	70	65	60	55	50	40	30	1-5	4-5		
Pino laricio	15	12	11	10	9	8	7	6	5	4	0,5-2	3-4		
Pino marittimo ..	15	12	11	10	9	8	7	6	5	4	0,5-2	3-4		
Pino montano	10	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	0,5-2	3-4		
Pino silvestre	10	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	0,5-2	3-4		
Quercia cerro	800	500	450	400	360	340	300	250	200	150	4-8	5-6		
Quercia farnia	800	500	450	400	360	340	300	250	200	150	3-6	5-6		
Quercia leccio	750	450	410	370	300	270	240	200	200	140	3-6	5-6		
Quercia roverè	750	450	410	370	330	300	270	240	200	140	3-6	5-6		
Quercia sughera	800	500	450	400	360	340	300	250	200	150	3-6	5-6		
Robinia	25	15	13	12	11	10	9	8	7	6	0,4-2	3-4		

STRISCIE O PIAZZETTE. Per economia si limita la lavorazione di cui sopra a strisce di larghezza variabile od a piazzette di forma rettangolare od ellittica.

Modi di semina. *A spaglio* (il seme viene coperto con lavorazione superficiale a zappa e con semplice rastrellatura); *a solchi* (per le ghiande e castagne); *a righe o solchetti* (per i semi più piccoli); *a striscie* (è una semina a spaglio su striscie di terreno lavorato, intercalate da striscie che non vengono interessate dal rimboschimento); *col cavicchio* (adatta per le ghiande da collocare in un foro profondo 2-3 cm praticato con un cavicchio); *a gruppetti* (si fa collocando un piccolo numero di semi nel terreno lavorato).

Fig. 112.



SISTEMAZIONE DI UNA PENDICE MONTANA A GRADONI. In alto: sezione di un gradone, sostenuto a valle da pietre sistemate a muricciolo. In basso: profilo della pendice secondo la sezione AB, comprendente 3 gradoni ed alcuni segmenti di gradone (piazzuole) opportunamente sfasati.

Modi di piantagione. A buche, a fessura, col cavicchio, a ciuffi, a radice nuda e col pane di terra. Secondo il livello al quale si pone il colletto della piantina, si ha la piantagione ordinaria, la profonda, a monticelli.

Avvertenze: trasporto rapido sul luogo d'impianto (riduzione al minimo del tempo tra l'estrazione dal vivaio e il collocamento a dimora); massima cura nel mantenere fresche le radici capillari e nell'evitare che vengano esposte al sole ed al vento (si ricorre all'*imbozzimatura* delle radici in acqua dove siano stemperati argilla e letame vaccino ed alla protezione del sistema radicale delle piantine mediante muschio, tele bagnate, terriccio, ecc.); preferire per la piantagione le giornate nebbiose e piovose, sospendendola quando spirano venti violenti e asciutti (tramontana); sospendere la piantagione quando il terreno è soverchiamente bagnato; eseguire il lavoro a giornata; selezionare la mano d'opera.

PIANTAGIONE A BUCHE E FORMELLE. È il metodo più usato nei casi in cui il rimboschimento non presenti eccessive difficoltà. Il sesto della piantagione è variabile a seconda del terreno e della specie legnosa impiegata; possibilmente regolare. La disposizione può essere in quadro od a rettangoli, a triangoli od a quinconce.

SPECIE LEGNOSA	Piantine		Distanza
	natura	età	
Pini in genere, larice e robinia	semenzali	1-2	0,70-1,00
Carpino*, betulla, frassino, acero, ontano . .	id.	1-2	0,80-1,20
Castagno, faggio, quercia	id.	1-2	1,50-2,00
Abete bianco e rosso, pino cembro, quercia	piantine da trapianto	4-5	1,50-2,50
Pini in genere, larice, pioppi	id.	4-5	1,80-2,50
Castagno, faggio, quercia, olmo, acero, frassino	piantine di 2-3 trapianti	6-8	2,00-3,00
Pioppo	barbatelle	2	5,00-7,00

Le radici si coprono col fior di terra previamente messo da parte e si distendono accuratamente. Il resto della buca si riempie con la terra del fondo, pigiandola per evitare che restino nel terreno delle cavità o vuoti; il colletto deve trovarsi al livello del terreno; effettuata la piantagione, collaudarla, tirando leggermente la piantina che deve rimanere ben salda; disporre sulla superficie della buca, attorno alla pianta, qualche pietra piatta, per attenuare l'evaporazione.

PIANTAGIONE A FESSURA E COL CAVICCHIO. Dà buon risultato solo nei terreni a clima freddo ed umido (da noi nelle zone del *Fagetum* e del *Picetum*); consiste nel dare un colpo di vanga, in modo da sollevare di tanto il terreno da consentire il collocamento delle piantina nella fessura; la terra poi si adagia sulle radici alle quali si fa meglio aderire comprimendola col piede. La piantagione col cavicchio è uguale a quella usata in orticoltura.

PIANTAGIONE A CIUFFI. Si fa collocando a dimora 4-5 piantine a mazzetto; si adotta coi semenzali di pino d'Aleppo, pino nero, pino silvestre e larice. A suo tempo si sfollano i semenzali esuberanti.

PIANTAGIONE COL PANE DI TERRA. Si esegue valendosi di piante il cui sistema radicale è fornito di pane di terra; si toglie l'involucro prima della piantagione o si interra, a seconda del tipo usato. Assicura un ottimo attecchimento.

Piante occorrenti per ha. Formule per calcolare la quantità di piante occorrenti per ha:

$$\text{In quadro } (d = \text{distanza in m tra le piante}) \bar{N}q = \frac{10000}{d^2}$$

$$\text{A rettangoli } (d = \text{distanza in m fra le file e } d_1 \text{ fra le piante}) Nr = \frac{10000}{d d_1}$$

$$\text{A triangoli } (d = \text{equidistanza tra pianta e pianta}) Nt = \frac{11555}{d^2} = 1,11 Nq.$$

Tecnica dei rimboschimenti in Italia. Zona mediterranea (Lauretum). Principale causa nemica in questa regione caldo-arida è la siccità. È necessario seguire le seguenti norme: fare gli impianti (semine e piantagioni) in autunno, affinché le piantine possano beneficiare delle piogge autunno-invernali; lottare contro le cattive erbe e il cespugliame; adottare quella lavorazione del suolo che consente di portare al massimo la riserva di acqua del terreno durante la stagione estiva (lavorazioni estese superficiali e ripetute); sarchiature frequenti e leggere; bandire la lavorazione a buche e preferire alla piantagione la semina diretta.

1. **TERRENI SILICEI.** Semina diretta di pino domestico, pino marittimo, leccio, sughera, rovere pubescente; nella sottozona calda, semina diretta di acacie australiane (*A. saligna*, *A. pycnantha*). Piantagione di cipressi (*Cupressus sempervirens*, *C. macrocarpa*, *C. arizonica*) sempre in consociazione con altre specie. Nei terreni più freschi: piantagione di robinia, eucalipti (*E. globulus*, *F. botryoides*, *E. Maideni*, *E. rostrata*), castagno (eccezionalmente). Mozzare a due o tre gemme il fusticino delle latifoglie subito dopo l'impianto, per ridurre la traspirazione e facilitare l'attecchimento. In casi difficili adottare la piantagione col pane di terra.

2. **TERRE ROSSE.** Riposano su scheletro calcareo; sono prive di calcio; di natura argilloso-silicea. Ottime per il leccio ed il cipresso. Possono impiegarsi le specie indicate alla lettera a), ed anche l'ornello (*Fraxinus Ornus*) e l'acero campestre.

3. **TERRENI CALCAREI.** Essendo questi generalmente rocciosi e poveri di terra fine, è consigliabile la preparazione a gradoni. Semina diretta di pino domestico, pino d'Aleppo (questo anche per piantagione a ciuffi di sementali di 1 anno), leccio, rovere pubescente, ornello, acero campestre. Piantagione di cipressi, ornello, acero campestre, bagolaro, eucalitti (questi solo nella sottozona calda: *E. rostrata*, *E. gomphocephala*).

4. **TERRENI ARGILLOSI.** Sono i più ribelli al rimboschimento. Occorre lavorare il terreno almeno un anno prima dell'impianto affinché possa modifi-

carsi sotto l'azione degli agenti atmosferici e curare molto il drenaggio. Adatta la lavorazione a solchi, a rittochino od a forte pendenza; accumulare la terra a lato del solco e seminare o piantare sul colmo. Anche la lavorazione a monticelli può essere adottata, dando ad essi una forma rettangolare od ellittica e circondandoli ai lati ed a valle con un solchetto periferico per lo scolo delle acque. Semina di quercia pubescente, di cerro (quest'ultimo nella sottozona fredda) e di ginestra (*Spartium junceum*).

Piantagione di ornello, cipresso, olmo campestre e di *Eucalyptus rostrata* (nella sottozona calda).

Zona del castagno (Castanetum). Specialmente nell'Appennino meridionale e nelle Isole presenta spiccata siccità estiva per cui la lavorazione a buche o formelle dà risultati incerti o negativi; preferire perciò quella a gradoni e adottare le norme accennate per la zona della macchia mediterranea.

1. TERRENI SILICEI. Castagno (per semina diretta e piantagione), rovere pubescente, farnetto, cerro, *Quercus rubra*, acero loppone (*Acer Opalus*), acero montano, frassino (solo in terreni freschi); ornello, pino laricio, cedri (*C. atlantica* e *C. Deodara*), abete bianco, abete di Douglas (questi solo in stazioni più fresche); larice (solo nella regione prealpina). Semina diretta per il castagno e le quercie, talvolta per gli aceri; piantagione con tutte le specie escluse le quercie. Per consolidamento di terre franose: robinia, ontano napoletano, ontano bianco, maggiociondolo, salici, ailanto.

2. TERRENI CALCAREI. Rovere pubescente, cerro, aceri c. s., carpino nero, ornello, frassino maggiore (solo in terreni freschi); bagolaro, pino nero e laricio, *Cedrus atlantica*, abete bianco (solo nei terreni più freschi), abete di Grecia (*Abies cephalonica*).

3. TERRENI ARGILLOSI. Rovere pubescente, cerro, farnetto, per semina diretta. Piantagione di olmo, ornello, acero campestre, pino silvestre (solo nella regione prealpina). Per consolidamento, ginestra di Spagna, robinia (soltanto in quelli di riporto), ailanto.

Zona del taggio (Fagetum). I rimboschimenti sono facilitati dalla sufficiente piovosità estiva; la preparazione del terreno si limita di regola alle buche.

1. TERRENI SILICEI. Nella regione alpina e prealpina: abete bianco, abete rosso, pino laricio, pino silvestre, larice, faggio, frassino, acero montano, olmo montano, tiglio. Generalmente adottata la piantagione. Per consolidamenti: ontano bianco, maggiociondolo, citiso alpino, salici, ecc. Nella regione appenninica escludere: abete rosso, pino silvestre, larice; aggiungere l'abete di Douglas, evitando, per quest'ultimo, le località molto battute dai venti.

2. TERRENI CALCAREI. In condizioni medie si possono adottare tutte le specie suindicate; per terreni sterili sono da preferirsi il pino nero, il pino silvestre, i carpini, il maggiociondolo, l'ontano napoletano e il bagolaro.

3. **TERRENI ARGILLOSI.** Non sono frequenti in questa zona. Ad essi si adatta, verso il limite inferiore della zona stessa, il cerro; altrove il pino silvestre, il larice (questi due soltanto nella regione alpina e prealpina e sull'Appennino settentrionale); abete bianco e faggio (in terreni non troppo compatti); olmo montano, acero campestre, acero montano, carpino bianco.

Zona dell'abete rosso (Piceetum). I rimboschimenti non offrono particolari difficoltà, salvo nelle bassure soggette alle forti gelate e nei terreni sortumosi o torbosi. In questi casi la piantagione a monticello è consigliabile; in tutti gli altri la tecnica del rimboschimento si basa sulla piantagione a buche o, in condizioni eccezionalmente favorevoli, a fessura o col cavicchio. La semina diretta è poco usata, tuttavia può dare buoni risultati per il larice ed il pino silvestre, quando non vi sia da temere la concorrenza di vegetazione infestante (mirtilli, rododendri, erbe, ecc.).

1. **TERRENI SILICEL.** Se sterili o secchi: pino silvestre, pino montano (var. *uncinata*), betulla. Se discreti: pino silvestre, larice, abete rosso. Se freschi e profondi: larice, abete rosso, acero montano, acero riccio, tiglio, sorbo degli uccellatori.

2. **TERRENI CALCAREI E DOLOMITICI.** Pino silvestre, pino montano (var. *Mughus*), ontano verde, citiso alpino, larice (se profondi o almeno fessurati). In quelli migliori: larice, abete rosso, acero riccio, frassino maggiore, tiglio.

3. **TERRENI TORBOSI O SORTUMOSI.** Pino montano (var. *uncinata*), pino strobo, *Picea pungens*, ontano nero, ontano bianco, pioppo tremolo.

Zona subalpina (Alpinetum). Specie preparatorie: ontano verde, pino montano, citiso alpino, betulla, pino silvestre. Specie definitive: pino cembro, pino montano, larice, sorbo degli uccellatori.

Rimboschimento delle dune e sabbie litoranee. La tecnica del rimboschimento comprende due fasi: a) fissazione delle sabbie mobili; b) rimboschimento propriamente detto. Quando manca una duna o cordone litoraneo che protegga la zona dei rimboschimenti, sia dall'ulteriore avanzata delle dune, sia dai venti marini, occorre spesso creare artificialmente la duna stessa. Ciò si ottiene con l'impianto di ostacoli, sui quali si addossano le sabbie formando così, gradatamente, la duna litoranea. Tali ostacoli sono rappresentati generalmente da una *palizzata* di tavole sporgenti dal terreno m 1-1,50 che si alzano con il progressivo accumularsi della sabbia, fino a che la duna raggiunga l'altezza voluta. Possono essere sostituite da elementi di cemento armato oppure da forti palificazioni collegate da intrecci di castagno, salici, ecc. Man mano che la duna si forma, occorre fissarla con la vegetazione.

Oltre alla formazione della duna litoranea che corre parallelamente al profilo della costa, può essere necessario, per fissare la sabbia e diminuire la vio-

lenza del vento, la costituzione di graticciate o difese multiple, disposte sia parallelamente che normalmente alla duna litoranea. Queste graticciate, sufficientemente robuste, possono essere in tutto o in parte sostituite da difese vive: *Saccharum Ravennae* e *Saccharum aegyptiacum**, *Tamarix gallica*, *T. articulata**, *Myoporum**, *agave**, *fico d'India**, *Acacia saligna**, *Acacia cyanophylla**, *robinia*, *ricino**, ecc. (Le specie segnate con asterisco si possono impiegare soltanto nella sottozona calda del *Lauretum*). In alcuni casi (p. es. nelle dune della Tripolitania) alla difesa di graticciate alte e rigide si è sostituita la difesa di piccole siepi flessibili (*Imperata cylindrica* in Tripolitania e in luoghi più freddi, *Psamma arenaria*), disposte in modo da formare un reticolato a maglie strette (diametro 2-3 m).

Provveduto al sistema principale di difesa, si consolida la sabbia con la piantagione e la semina di specie psammofile erbacee o arbustive. La scelta è molto larga, tra quelle cioè spontanee nella zona o tra quelle da introdursi, di origine sia indigena che esotica. Specie erbacee: *Psamma arenaria*, *Elymus arenarius*, *Agropyrum repens*, *Ammophila arundinacea*, *Carex arenaria*, *Cyperus aegyptiacus*, *Plantago maritima*, *Ononis ramosissima*, *Salicornia herbacea*, *Salsola Kali*, ecc. Specie arbustive: *Agave americana*, *Opuntia Ficus indica*, *Tamarix gallica*, *Tamarix africana*, *Juniperus macrocarpa*, *J. phoenicea*, *Atriplex halimus*, *Helianthemum halimifolium*, *Kochia villosa*, *Spartium junceum*, *Suaeda fruticosa*, ecc. (v. pag. 536).

Queste specie si impiegano o per semina diretta (per es. *Ononis*, *Spartium*, *Plantago*, *Juniperus*, ecc.) o per piantagione di stoloni (*Psamma*, *Elymus*) o di talee (*Tamarix*) o di piantine a radice nuda o col pane di terra.

Il consolidamento con arbusti in molti casi può omettersi, bastando la fissazione ottenuta con specie erbacee a permettere il rimboschimento; in altri casi esso deve precedere il rimboschimento definitivo od essere abbinato a questo, a scopo protettivo. In condizioni particolarmente difficili, allo scopo di impedire il movimento delle sabbie e tenerle sufficientemente fresche ed umide, è necessario coprirle completamente con frasche adagate sul suolo e mantenute da cavicchi di legno, oppure con alghe marine.

Per il rimboschimento uno dei sistemi più diffusi è la semina diretta di pini: pino marittimo, d'Aleppo e domestico. Per le sabbie calcaree e per i climi più caldo-aridi sono preziosi questi due ultimi. Per le sabbie dell'alto litorale adriatico, anche se calcaree, è ottimo il pino marittimo associato al pino domestico; in luoghi battuti dalla bora, si può associare il pino nero e il paroliniano (*Pinus Brutia*). Nelle dune del Mezzogiorno e delle Isole (sottozona calda del *Lauretum*) danno ottimi risultati il mioporo, gli eucalitti (*E. rostrata*, *gomphocephala*, *rudis*); le acacie australiane (*A. cyanophylla*, *A. saligna*, *A. pycnantha*, *A. mollissima*; queste due ultime solo in sabbie non calcaree). Le acacie australiane che oggi formano il nerbo dei rimboschimenti nelle dune del Nord Africa, vanno allevate e piantate col pane di terra; recen-

temente si è applicata la piantagione a radice nuda, previa ceduzione del fusticino.

La robinia è largamente usata, ma nei climi caldo-aridi cresce stentata e troppo spinosa. Ottima invece, come pure il pioppo canadese, della Carolina e nero, nelle sabbie litoranee del settore settentrionale, a sottosuolo umido e non salso. Nelle depressioni paludose, tra i cordoni dunali, il rimboschimento è molto difficile, specialmente se sono salsi. Si può tentare con la *mazzuolatura* e con la piantagione di ontano nero, platano, pioppo nero e dell'*Eucalyptus rostrata*.

Cure culturali ai rimboschimenti. Consistono in sarchiature e zappature, sfollamenti, ripuliture, risarcimenti, succisione, difesa dal pascolo e dagli incendi.

SARCHIATURE E ZAPPATURE. Sempre utili, sono indispensabili nei climi caldo-aridi. Preferire ripetute sarchiature leggere a poche zappature profonde. In media ne occorrono due, una all'inizio del periodo di siccità ed una in piena estate.

SFOLLAMENTI. Nel caso di semina diretta o di piantagione a ciuffi, occorre sfollare i semenzali per distanziarli convenientemente, lasciando quelli migliori e più sviluppati. L'operazione si fa recidendo le piantine con forbici o roncole, mai sradicandole.

RIPULITURE. Consistono nell'allontanamento dei cespugli infestanti (ad es. rovi e sambuchi in montagna, cisti ed eriche nella zona mediterranea). Sono indispensabili se pure costose. Nella zona del castagno e del faggio la ripulitura può essere parziale, cioè lungo le file delle piantine, quando si tratti di vegetazione non soffocante e che possa anzi avere una utile funzione protettiva (per es. ginestre, epilobi, ecc.). Le ripuliture in rimboschimenti adulti consistono nell'allontanare piante forestali indesiderabili, nate spontaneamente (salicone, betulla, pioppo tremolo, sambuco).

RISARCIMENTI. Consistono nella sostituzione delle piante morte e, come per l'impianto, vengono eseguiti per semina diretta o per piantagione. Soddisfano ad una delle principali condizioni di successo del rimboschimento, alla necessità cioè che il novello bosco non perda mai la densità e regolarità prestabilite, specialmente nella prima fase del suo sviluppo in cui occorre che le piante si proteggano vicendevolmente e contribuiscano a modificare e migliorare le condizioni della stazione (clima e suolo). Prontezza, tempestività e accuratezza sono i requisiti a cui debbono rispondere i risarcimenti.

SUCCISIONE. Consiste nel taglio al piede della piantina dopo 2-5 anni dall'impianto. Questa operazione provoca l'emissione di nuove radici e di getti robusti. Utilissima nel caso d'impianto di latifoglie, specialmente di quercie, robinie e castagni.

DIFESA DAL PASCOLO E DAGLI INCENDI. Nelle località ove siano a temersi i danni del pascolo, recingere la zona rimboschita. Il tipo di recinzione più

usato è la palizzata (legni o ferri a T) con 3 ordini di filo spinato. Difese dagli incendi: accurata ripulitura della zona perimetrale; apertura di cesse o viali entro il perimetro del rimboschimento; rete di sentieri che permettano il facile accesso al focolaio d'incendio; rete di sentieri che permettano il facile accesso al focolaio d'incendio; frequente ripulitura del cespugliame; sorveglianza durante la stagione pericolosa; mantelli protettivi di piante poco infiammabili.

4. Governo e trattamento dei boschi

Definizioni. FORMA DI GOVERNO. È basata sul metodo di rinnovazione e si distingue in *fustaia*, *ceduo semplice*, *ceduo composto*.

FUSTAIA. Gli alberi si lasciano crescere fino ad assumere i caratteri di alto fusto e la rinnovazione avviene per via sessuale.

CEDUO SEMPLICE. L'accrescimento naturale delle piante viene interrotto mediante tagli periodici i quali provocano l'emissione di polloni, che costituiranno il nuovo bosco.

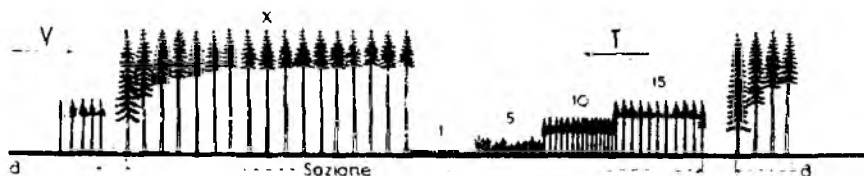
CEDUO COMPOSTO. Le anzidette forme di governo sono associate, cioè si lascia crescere nel ceduo un certo numero di piante ad alto fusto. Tanto le fustaie che i cedui possono essere *puri* (monofiti) o *misti* (polifiti), cioè costituiti da una o più specie, e *coetanei* o *disetanei*. I boschi misti presentano vantaggi sui puri: conservano meglio la fertilità del suolo; sono meno soggetti agli attacchi parassitari; la rinnovazione naturale avviene più facilmente.

TRATTAMENTO. È l'applicazione dei metodi colturali più idonei al bosco sottoposto ad una data forma di governo.

Trattamento delle fustaie. Tre sono le forme fondamentali: *a taglio raso*, *a tagli successivi*, *a taglio saltuario*.

Fustaia a taglio raso. È tipicamente coetanea; in essa, sulla superficie da utilizzare, si fa il taglio andatamente, *a raso*. Per limitare i danni cui sono esposti i boschi a taglio raso, per opera del vento, dei parassiti, ecc., è necessario: ripartire la ripresa annua in più tagliate, in modo che le varie classi di età risultino alternate; condurre i tagli in direzione opposta a quella del vento dominante o più dannoso; eseguire *tagli di isolamento* dell'ampiezza di m 10-15

Fig. 113.



RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO DI UNA FUSTAIA A TAGLIO RASO. V) direzione del vento; T) direzione dei tagli. Particelle di ogni sezione: x = matura. 1, 5, 10, 15... di anni 1, 5, 10, 15... a, a, sezioni adiacenti.

ai margini delle prese giovani; limitare la superficie delle tagliate (0,4-0,5 ha). Rinnovazione delle fustaie a taglio raso: artificiale o naturale. Nel 1° caso è posticipata e può effettuarsi per semina (pini, querce) o per piantagione (abeti); nel 2° può avvenire per disseminazione delle piante da tagliare (pino marittimo) o per disseminazione laterale, cioè operata dalle piante delle parcelle adiacenti. In questo 2° caso si seguono due metodi: *dei tagli progressivi* (fatti in direzione contraria a quella del vento; adatti per specie facilmente disseminabili); *dei tagli a quinte* (lasciare a distanza variabile, 40-50 m, delle quinte, cioè delle strisce di piante adulte, che provvedono alla disseminazione).

Il trattamento a taglio raso presenta i seguenti pregi ed inconvenienti: a) semplicità di amministrazione; mancanza di danni per l'abbattimento sul novellame; possibilità d'avere fusti cilindrici e dritti;

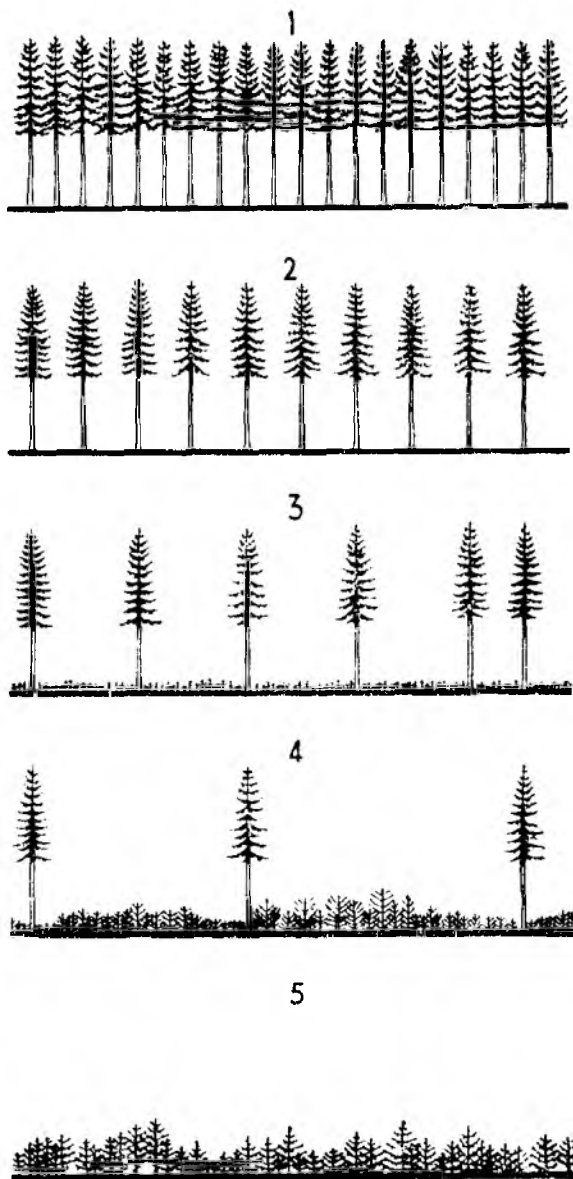


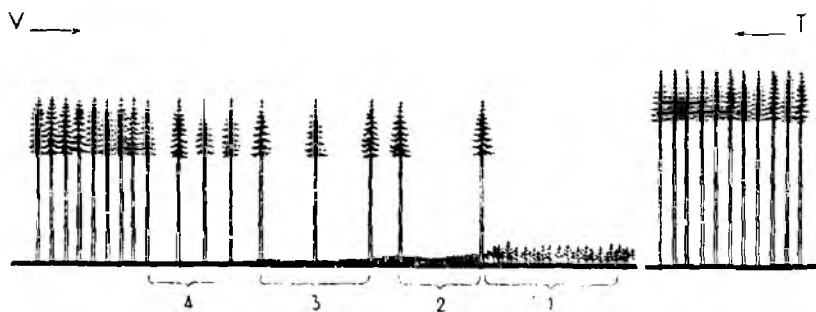
Fig. 114. RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO DI UNA FUSTAIA COETANEA A TAGLI SUCCESSIVI UNIFORMI: 1) fustaia matura; 2) dopo il taglio di semenzagione; 3) dopo un taglio secondario; 4) prima del taglio di sgombro; 5) dopo il taglio di sgombro.

sicurezza di rinnovazione del bosco; grande disponibilità di luce nei primi anni dello sviluppo; b) peggioramento delle condizioni fisico-chimiche del suolo; facilità d'invasione di erbe ed arbusti infestanti; sensibilità ai danni del vento e dei parassiti. È utile: nei terreni acidi per accumulo di humus o freddi; per le specie lucivaghe; per ottenere speciali assortimenti; quando si voglia sostituire una specie; quando la rinnovazione naturale è difficile. È da evitare nei terreni molto inclinati, soggetti all'erosione e nei boschi di protezione.

Fustala a tagli successivi. La rinnovazione è naturale, affidata agli alberi del soprassuolo; il nuovo bosco sorge prima del taglio definitivo del vecchio, durante un periodo detto di *rinnovazione*; esso intercorre fra il primo taglio e l'ultimo e varia da 10 a 30 anni.

CATEGORIE DI TAGLI: tagli di *preparazione*, di *rinnovazione* (di sementazione e secondari), *taglio definitivo*. I tagli di preparazione sono inutili quando siano stati eseguiti regolari diradamenti. Il taglio di sementazione è molto moderato e si fa nell'anno stabilito dal piano di assestamento. I tagli secondari sono via via più energici ed hanno lo scopo di aumentare la luce per i semenzali; il primo si fa 2-5 anni dopo il taglio di sementazione, gli altri a distanza di 4-5 anni. Se la rinnovazione è stata abbondante e se trattasi di specie lucivaga, questi tagli vengono soppressi. Il taglio definitivo o di sgombero va ritardato il meno possibile per rendere minimi i danni al novellame.

Fig. 115.



PROFILO SCHEMATICO DEI TAGLI SUCCESSIVI A STRISCIE: V) direzione del vento; T) direzione dei tagli. 1) prima striscia, novellame; 2) seconda striscia, taglio di sgombero; 3) terza striscia, taglio secondario; 4) quarta striscia, taglio di sementazione.

Si distinguono *tagli successivi uniformi* (quando i diversi tagli su elencati vengono eseguiti su tutta la superficie in cui il bosco deve rinnovarsi); questo sistema è preferito nelle località riparate (indicato per le nostre faggette, può introdursi anche nelle abetine delle Alpi); *tagli successivi a gruppi* (si eseguono partendo da gruppi di novellame ed estendendo centrifugamente la superficie in rinnovazione); *tagli successivi a striscie* (eseguiti a striscie, procedendo in direzione opposta a quella del vento più temibile).

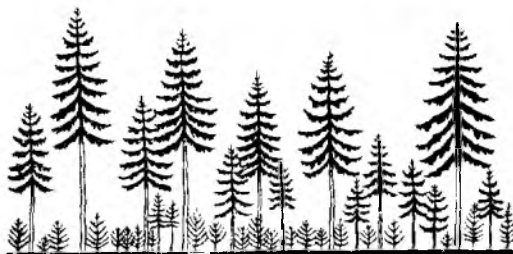
Il trattamento a tagli successivi presenta i seguenti *pregi e difetti*: a) protezione del novellame; protezione del suolo; forte incremento legnoso nelle piante rimaste in piedi dopo il taglio di sementazione; b) danni al novellame per l'abbattimento e l'esbosco; danni da parte dei fattori climatici alle piante isolate.

Fustaia a taglio saltuario. È tipicamente disetanea. Si utilizzano singolarmente solo le piante che hanno raggiunto un certo diametro, tornando a tagliare sulla stessa sezione a

periodi (per. di curazione), variabili con la specie legnosa, con la fertilità della stazione. *Pregi e difetti*: a) garanzia della permanente copertura boschiva e miglioramento del suolo; massima sicurezza di rinnovazione naturale; riduzione al minimo dei danni causati dalle intemperie e dai parassiti; b) difficoltà e costo della gestione tecnica e amministrativa; danni per l'abbattimen-

to degli alberi maturi; produzione di fusti più corti e più ramificati. Il taglio saltuario è indicato per le montagne, per le località battute dai venti, per i terreni che hanno bisogno di una costante protezione, per le specie ombri-
vaghe (ad eccezione del faggio che diverrebbe troppo ramoso).

Fig. 116.

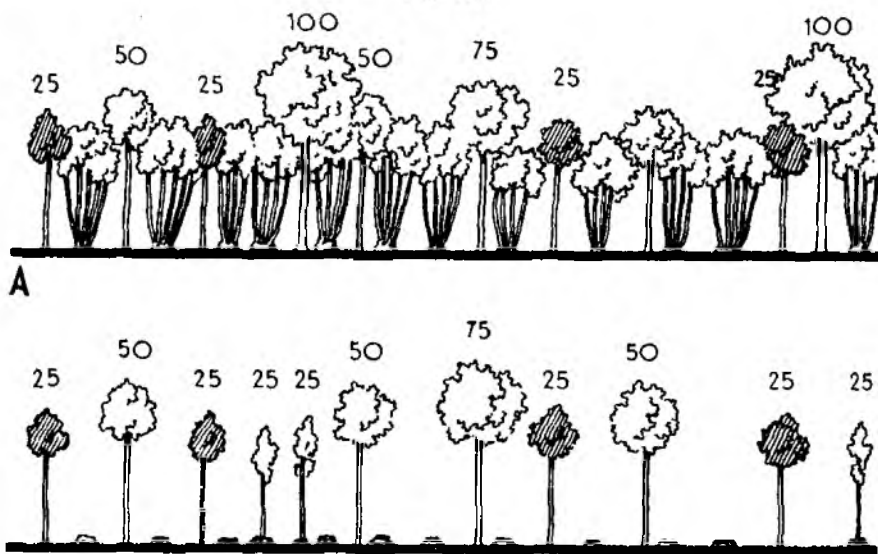


PROFILO SCHEMATICO DI UNA FUSTAIA A TAGLIO SALTUARIO O DA DIRADO (tipicamente disetanea) sulla cui unità di superficie vi dovrebbero essere teoricamente piante di tutte le classi di età, comprese fra un anno e quello corrispondente alla durata del turno.

Trattamento dei cedui. 1) **Semplici.** Possono essere *coetanei* e *disetanei*, *puri* e *misti*. I cedui coetanei con o senza riserve di tirasucchio o riserve di matricine. Nei cedui disetanei (*a sterzo*) viene praticato il taglio saltuario. Il ceduo può essere a *ceppaia*, a *capitozza* («alta» se oltre m 2,50; «media» se il taglio è a m 1,50-2,50; «bassa» se al disotto di m 1,50) o a *sgamallo* (taglio sui rami laterali); la ceduzione, con la *calza*, sul nuovo o raso terra (caso più frequente), *fra due terre* (succisione, tramarratura). La sostituzione delle *ceppaie* può essere eseguita artificialmente od a mezzo di piante da seme ottenute dalle matricine. Queste devono avere un'età non superiore ai due turni e non devono essere più di 25-30 per ha, isolate o, per le specie facilmente disseminabili, a gruppi. *Pregi e difetti*: a) semplicità di assestamento, frequenza del reddito, resistenza alle cause nemiche, possibilità di produrre assortimenti speciali (pali, cortecciola); b) scarsa produzione di legname da opera, esaurimento della fertilità del terreno. I cedui a sterzo sono indicati per la montagna e per le specie di limitata facoltà pollonifera (faggio).

2) **Cedui composti.** Possono essere coetanei o disetanei; puri o misti. A seconda della prevalenza del ceduo o della fustaia si parla di *ceduo sotto fustaia* o di *fustaia sopra ceduo*. Le matricine sono sempre disetanee con età multiple del turno di ceduzione. La matricinatura può essere uniforme od a gruppi. Opportune sono le ripuliture o sterzature durante il turno. *Pregi e difetti:* a) possibilità di produrre legname da opera e di realizzare la protezione del suolo; vantaggi indicati per il ceduo semplice; b) legname da opera inferiore, per qualità, rispetto a quello delle fustaie; difficoltà di realizzare il giusto equilibrio fra il ceduo e la fustaia. È forma adattissima nei climi mediterranei per le specie eliofile e nei casi in cui interessi la produzione del frutto (querzeti, cedui composti con matricinatura di pino domestico).

Fig. 117.



B

PROFILO SCHEMATICO DI UN CEDUO COMPOSTO. Turno del ceduo 25 anni. Età delle classi cronologiche della fustaia: 25, 50, 75, 100 anni. A) Prima del taglio del ceduo e della fustaia. B) Dopo il taglio del ceduo e della fustaia. Le matricine di 25 anni tratteggiate sono quelle nate da seme, per distinguerle dalle altre provenienti da pollone.

Conversione dei boschi. Chiamasi *conversione* il cambiamento nella forma di governo. Poca importanza ha la trasformazione della fustaia in ceduo composto, e non è quasi mai consigliabile quella della fustaia e del ceduo composto in ceduo semplice. Ha grande importanza invece la conversione dei cedui semplici in cedui composti od in fustaie. Si realizza in due modi: 1. basandosi sulla rinnovazione naturale e conservando nella fustaia le specie che costituivano il ceduo; 2. basandosi sulla rinnovazione artificiale con l'intro-

duzione di nuove specie, soprattutto conifere disposte a gruppi. Necessarie molte cure per evitare la dannosa concorrenza del ceduo.

Tagli intercalari. La lotta per l'esistenza elimina, durante la vita del bosco, un numero elevatissimo di piante. Nello specchio seguente si osserva la differenza del fenomeno fra l'abete bianco ed il rosso.

Eliminazione di piante nella lotta per l'esistenza durante la vita del bosco (1)

SPECIE LEGNOSA	ANNI					
	20	40	60	80	100	120
Abete bianco	13250	3053	1347	816	569	440
Abete rosso	6720	2380	1170	755	555	465

(1) Numero di fusti per ha.

La pratica dei tagli intercalari ha lo scopo di favorire gli alberi giudicati migliori e impedire lo sviluppo dei difettosi. A seconda dell'epoca in cui vengono eseguiti e del materiale ricavato, si distinguono in *sfollamenti o sterzature* (si fanno nella fase di posticcio o novelleto allo scopo di sfoltire le giovani piante; sono necessari per le specie lucivaghe; devono essere parchi e ripetuti); *ripuliture* (interessano le piante spontanee invadenti e le specie preparatrici; si fanno in primavera avanzata o in autunno); *diradamenti* (si eseguono a partire dallo stadio di perticaia fino all'epoca del taglio definitivo). Scopi: migliorare e dare incremento alla produzione legnosa; tutelare il bosco contro le cause nemiche, soprattutto contro il vento; migliorare il suolo. A seconda delle categorie di fusti eliminati, si distinguono 3 tipi di diradamenti: *diradamento basso* (elimina i fusti oppressi e parte di quelli dominati, ma con chiome sane; è particolarmente adatto per i boschi puri di specie lucivaghe); *diradamento alto* (schiarisce il soprassuolo dall'alto, rispettando la categoria dominata; indicato per i boschi misti di specie ombrivaghe e lucivaghe); *diradamento misto* (si avvicina a quello basso nei primi 40-50 anni, indi agisce più intensamente nel piano dominante; indicato per boschi puri di specie ombrivaghe).

La scelta degli alberi da abbattere è condizionata dalla intensità dei diradamenti, e perciò dalla densità del soprassuolo e dalla forma, qualità, stato vegetativo, specie legnosa (nei boschi misti). L'intensità e la frequenza dei diradamenti sono in rapporto inverso; di regola, è bene eseguire diradamenti moderati e frequenti.

5. Assesamento forestale

Scopi. 1. Ordinare il soprassuolo. Si ottiene regolando nello spazio e nel tempo, mediante piani di taglio, la misura delle utilizzazioni del legname, secondo il modo, caso per caso, consigliato dalla selvicoltura, nonché secondo l'ordine delle utilizzazioni stesse.

2. Assicurare il graduale miglioramento quantitativo e qualitativo della produzione.

3. Assicurare una rendita annua o periodica, possibilmente *costante*, in quanto lo consentano l'estensione del bosco, le condizioni del soprassuolo e la forma del trattamento. Piano dei tagli e piano delle colture compongono il piano generale di *asestamento*.

Operazioni generali. Comprendono la costruzione della mappa *geometrica* e della mappa *silografica* della foresta; la statistica *fisica* ed *economica* del suolo (descrizione della stazione) e del soprassuolo (inventario della provvigione esistente); le proposte relative al *modo* (forma di governo e di trattamento), al *tempo* (maturità e turno relativo), alla *misura* delle *utilizzazioni* (ripresa) di cui la foresta è presentemente capace.

Alla *costruzione della mappa forestale* servono come base le mappe del catasto geometrico. Quando le particelle catastali fossero troppo vaste e perciò manchevoli di particolari geografici, tanto fisici (linee di dispiuvi, impluvi, avvallamenti), quanto economici (strade, sentieri), questi particolari vanno rilevati con una semplice bussola ed inquadrati nelle carte catastali mediante caposaldi comuni (per es. fabbricati, crocicchi di strade, termini di confine della proprietà, confluenza di fossi, ecc.). Nelle provincie ove manca il catasto geometrico si deve procedere ad appositi rilievi con camminamenti ed irradamenti di bussola appoggiati, se non alla rete trigonometrica geografica, ad una rete (quando l'estensione delle foreste superasse i 300 ettari) di poligonali chiuse ai cui vertici vengono appoggiate le poligonali tanto principali che secondarie rilevate con la bussola.

Statistica fisica ed economica. È generale e speciale. Consiste nell'accurato accertamento di tutti gli elementi che direttamente o indirettamente influenzano la produzione: *situazione della foresta, ecologia, caratteristiche economiche*.

a) *Situazione della foresta*: provincia, comune, altitudine media, distanza dai centri mercantili e scali ferroviari più prossimi, ecc.

b) *Ecologia*: clima, suolo, vegetazione.

Interessa conoscere nelle sue caratteristiche salienti il clima generale (temperatura media, temperature estreme, piogge, venti, con speciale riguardo ai più dannosi al bosco); il clima locale (variazioni locali del clima rispetto alla esposizione ed alla pendenza dei versanti). Del suolo si deve dare una descrizione sommaria (geologia, morfologia, idrografia, sottosuolo e suolo forestale, origini, profondità, composizione. Principali tipi di suolo della foresta).

Infine la *vegetazione* va considerata dal punto di vista geo-botanico, cioè come risultante diretta delle combinate condizioni del clima e del suolo (zo-

na di vegetazione, caratteri generali delle associazioni forestali, mutamenti locali).

c) *Caratteristiche economiche*. Se trattasi di boschi comunali: *estensione delle terre comunali e loro suddivisione tra le varie colture (boschi, pascoli, seminativi)*. Posizione di queste terre nel quadro della economia rurale del territorio comunale. Carattere della loro forma attuale di sfruttamento (se distruttiva, conservativa o miglioratrice). La *proprietà* delle terre comunali dovrà considerarsi nelle sue origini e vicende storiche, negli eventuali usi civici, nelle servitù e nella estensione e forma attuale di godimento.

Caratteri della coltura forestale. ELEMENTI DA RILEVARE: estensione del bosco; specie legnose pure ed associate; forma di trattamento del passato; effetti di essa sulle odierne condizioni fisiche ed economiche del bosco; rapporti tra la rinnovazione del bosco ed il pascolo; stato di conservazione della foresta.

PRODUZIONE FORESTALE: PRODOTTI PRINCIPALI E SECONDARI. Importanza assoluta e relativa di essi: *produzione legnosa* (statistica dei prodotti grezzi dell'ultimo ventennio, ritmo annuo o intermittente, delle utilizzazioni, esistenza o meno di un turno consuetudinario, modi di allestimento del legname in bosco e relativi assortimenti, carbonizzazione, *mano d'opera, cottimi, salari*); *trasporti* (mezzi e costo; influenza di questo costo sulla forma del trattamento passato e sullo stato fisico ed economico della foresta); *industrie forestali locali* (segherie, fabbriche, piccole industrie, quantità di legname lavorato e trasformato); *commercio* (importanza locale e regionale del commercio del legno, raggio di smercio dei prodotti, prezzi mercantili, prezzi di macchiatico).

PRODUZIONE ERBACEA (PASCOLO, ERBA). Se trattasi di boschi comunali: a) *industrie pastorali del luogo*; loro rapporto con le altre terre comunali (pascoli, boschi, seminativi); b) *caratteri* (industria autoctona o trasmigrante).

Dai fatti fisici ed economici accertati e dalla loro analisi tecnico-economica derivano le proposte che servono di base allo assestamento: convenienza o necessità di mantenere la forma di trattamento del passato o mutarla, convenienza e possibilità dell'assestamento a *taglio annuo o intermittente*, turno, direttive del regolamento del pascolo e della raccolta degli altri prodotti del bosco.

Statistica particellare analitica. È detta anche *tassazione* e consiste nel suddividere tutta quanta la foresta in frazioni ove suolo (grado di feracità) e soprassuolo (consistenza) si presentino spiccatamente *omogenei*. Queste frazioni si dicono *particelle statistiche* in relazione al principale scopo cui esse devono servire. Queste particelle poi nel piano di assestamento ed in base alla *divisione* studiata e prescritta da questo piano, andranno raggruppate od ancora suddivise a seconda dei casi, per formare quelle unità del futuro

ordinamento colturale ed economico del bosco, dette particelle *tecnico-economiche*.

Rilievo topografico e rilievo statistico o tassatorio. Fornisce le basi su cui si costruisce il piano d'assestamento e s'appoggiano le revisioni periodiche di questo. Il rilievo statistico oltre che nella mappa ha la sua precisa e sintetica espressione nel *registro* o *quaderno statistico*, detto anche di *tassazione* perchè alcuni elementi di fatto vengono derivati da stima oculare anzichè, come sempre la planimetria, da misurazioni dirette.

Carattere di omogeneità. Va inteso in senso non troppo rigorosamente analitico ai fini pratici dell'assestamento (semplicità e minimo costo) e quindi della convenienza di evitare un eccessivo frazionamento del bosco in particelle troppo piccole e troppo numerose. Alla particella si danno contorni non troppo sinuosi e possibilmente formati da linee geografiche e da strade o sentieri, allo scopo anche di meglio utilizzare, per le stesse particelle statistiche, la formazione delle particelle economiche.

Elementi statistici richiesti per ogni particella. La qualità ed il numero degli elementi variano con la forma di governo e di trattamento del bosco e col metodo di assestamento che si adotta.

Cedui semplici. Estensione (S). Specie legnosa (P). Grado di feracità (F). Età del soprassuolo (E).

Cedui matricinati. Oltre S , P , F , E , il numero (N) delle riserve ed il loro volume (V) per gradi di diametro.

Fustaie coetanee. Assestate col metodo organico-planimetrico-particellare S , P , F , E , come per i cedui; col metodo organico-stereometrico combinato oltre S , P , F ed E , l'area basimetrica (B), la densità (D), la massa (M) del soprassuolo; col metodo provvigionale oltre S , P , F , E , B , D ed M , anche l'incremento medio di maturità (I_{mt}).

Fustaie disetanee. Oltre S , P , F ed E , anche il numero (N) e la grossezza per classi di diametro D_1 , D_2 , D_3 ... delle piante e loro massa (Pr = provvigione reale).

Feracità. Il grado di feracità, sintesi dei caratteri stabili della stazione, è uno degli elementi più difficili a definire, particella per particella; non è una misura, ma una stima per confronti. I metodi di assestamento di origine tedesca fanno del *grado di feracità* uno dei perni dell'ordinamento economico del bosco. Si adotta la suddivisione in tre o, più spesso, cinque classi, le quali vengono definite mediante *tavole alsometriche* riferite a fustaie non soltanto coetanee, ma coetanee pure, costituite dalle principali specie legnose allevate secondo il metodo colturale che si presuppone essere il più produttivo e perciò quello secondo il quale il bosco deve essere assestato. Secondo dette tavole la classe di feracità è data dall'*altezza media*.

Nei metodi di assestamento francesi la definizione dell'elemento « fertilità » entra solo come fatto generico derivato dalla statistica *generale* della foresta e non da quella *particellare* ove, se mai, la feracità viene espressa con un *aggettivo* (ottimo, medio, mediocre, scadente) ma non con cifre.

Le tavole alsometriche in uso sono state pubblicate dall'Unione delle Stazioni forestali sperimentali della Germania. Quelle Svizzere, molto esatte, sinora si riferiscono solo al faggio e all'abete rosso.

Provvigione reale. La massa legnosa totale detta anche provvigione reale (Pr) posseduta dalla particella, si rileva direttamente con uno qualunque dei metodi (l'importanza economica della foresta da assestare deciderà della scelta del metodo) che insegna la dendrometria. Il rilievo con stima oculare è ammissibile solo in casi di piani molto sommari.

Per i boschi a taglio saltuario, oltre a Pr occorre, in certi casi, per l'applicazione ad es. di metodi di assestamento dendrometrici, tanto diretti che indiretti, la conoscenza anche del *numero* degli alberi del diametro di 20 cm ed oltre, a petto d'uomo, raccolti in classi di 5 in 5 cm o per lo meno in tre gruppi: di piante grosse, medie, piccole. Ove, per es. il diametro più grosso (D_{max}) presente nel bosco (*diametro di recidibilità* delle utilizzazioni sinora praticate) fosse di cm 35, cadrebbero nel 1° gruppo (grosse) i diametri da cm 30 a 35, nel 2° le piante da 25 a 30, nel 3° quelle da 20 a 25. Per $D_{max} = 40$ sarebbero grosse le piante da 35 a 40, medie da 25 a 30, piccole da 20 a 25.

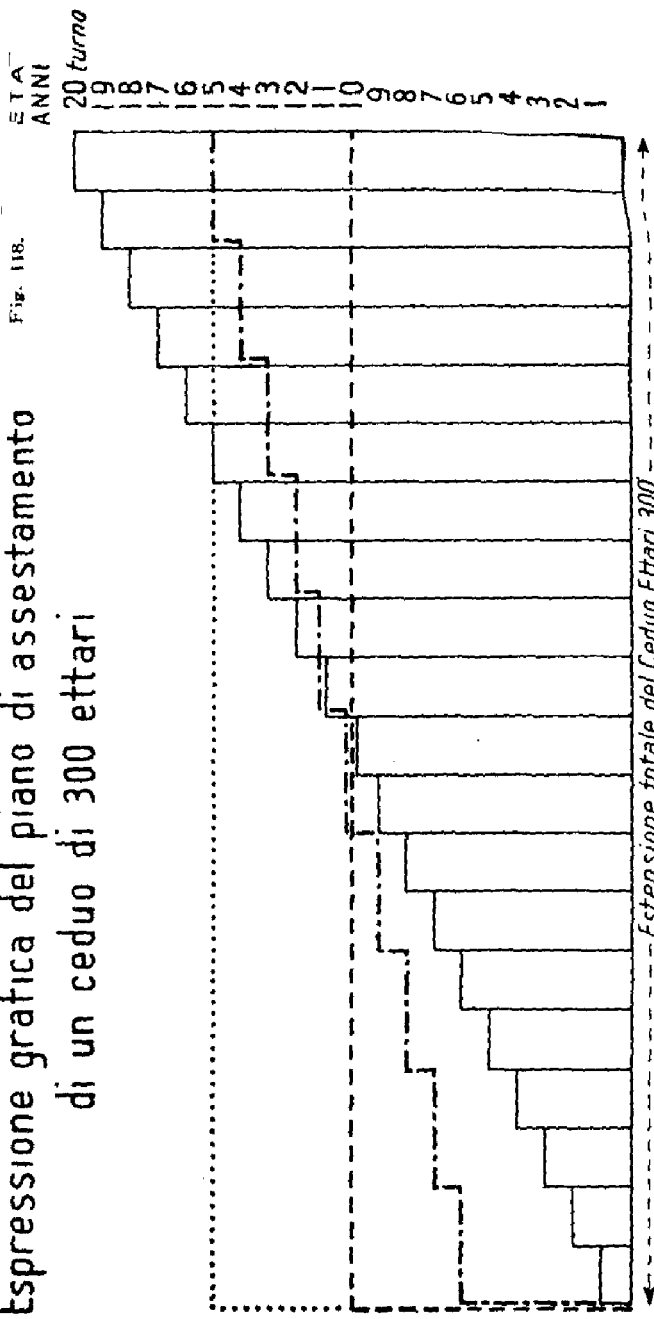
L'incremento medio normale di maturità (Imt) che serve quando per le fustaie si adotta il *metodo provvigionale* o un *metodo combinato* (p. es. il *planimetrico provvigionale*) si ricava o dalla tavola alsometrica o, in difetto di questa, dalla massa di quelle particelle del bosco da assestare che oltre a trovarsi ad aver raggiunto l'età del turno fissato, posseggono anche una provvigione da ritenersi *normale*.

Divisione della foresta. Formato il particellare statistico e disegnati in mappa la posizione ed i confini di ciascuna particella, si procede alla *divisione della foresta* a cui dovrà appoggiarsi il piano dell'assestamento al fine di assicurare l'ordine, la successione, l'esecuzione ed il controllo di tutte le operazioni prescritte dal piano.

Se la foresta è molto estesa, la prima divisione è quella in *distretti amministrativi*, ciascuno di non oltre 1500-2000 ha. In ogni distretto si distinguono le *classi di governo* (fustaia, ceduo) e in queste le *classi di trattamento* (fustaia coetanea o disetanea, ceduo semplice o matricinato o composto, ecc.). Le classi di trattamento molto estese si dividono in due o più *comprese* (classi economiche oppure serie di tagli). Le comprese si suddividono ancora, sulla base del turno, in *prese* o *riprese* che possono essere *annue* o *periodiche*. All'estensione massima di una compresa si arriva partendo dalla estensione che meglio conviene dare alle prese annue e periodiche e non viceversa. La *divi-*

Espressione grafica del piano di assestamento di un ceduo di 300 ettari

Fig. 118.



- Situazione attuale (inverno 1934): ceduo di 10 anni.
- inverno 1939: ceduo di 15 anni (inizio del 1° turno con 10 tagliate annue di 30 ettari).
- inverno 1954: ceduo dell'età scalare da 1 a 15 anni (inizio del 2° turno di 30 tagliate annue di 10 ettari).
- _____ assestata che si raggiunge nel 1984.

d) Pertanto, non avendosi alcuna parte del ceduo dell'età di 15 anni, si rende necessario un secondo periodo di sosta nei tagli.

e) Nel 1955 si potrà iniziare una seconda rotazione di tagli di assestamento con prese annue di 20 ha all'anno; sicchè nel 1970 si troverà la seguente situazione più o meno lontana da quella normale:

della età di anni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Totale
ettari	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	300

f) Nel 1971 si potranno iniziare, senza necessità di un altro periodo di attesa, le tagliate annue, che potranno essere questa volta normali (per estensione, se non ancora per età) della superficie ognuna di ha 15 a cominciare dalla particella di ha 20, già di 15 anni compiuti e così via di seguito per 20 anni (dal 1971 al 1990). Nel 1990 si troverà così raggiunta la normalità completa, non soltanto per prese della superficie di 15 ha ognuna, ma ancora per età, trovandosi di già pronte le prese dell'età scalare discendente da 20 anni ad un anno.

Per ottenere dunque la situazione normale, ossia per portare a termine l'assestamento, occorrerà in questo caso, un periodo (periodo di assestamento) della durata di 55 anni. Per altri casi potrà essere necessario un periodo di assestamento più o meno lungo.

Fustale. METODO ORGANICO-PLANIMETRICO PARTICELLARE. Si divide il turno T (per es. di 100 anni) in periodi di 10-20 anni (p). Se di 20 anni, il quoziente $\frac{T}{p} = n \left(\frac{100}{20} = 5 \right)$ darà il numero delle classi cronologiche.

Nel caso di un bosco di 500 ha ogni classe cronologica deve occupare una superficie $S_1 = S_2 \dots = S_n = \frac{S}{n}$ (per es. $\frac{500}{5} = 100$).

L'età media del bosco assestato è $\frac{T}{2}$ (per $\frac{100}{2} = 50$ anni) e deve presentare la seguente situazione normale:

Classe cronologica					Età media normale
I	II	III	IV	V	
ha 100	ha 100	ha 100	ha 100	ha 100	$\frac{T}{2} = 50$

La situazione reale sia invece la seguente:

Classe cronologica					Età media reale
I	II	III	IV	V	
ha 200	ha 200	—	—	100	$\frac{200 \cdot 10 + 200 \cdot 30 + 100 \cdot 90}{500} =$
in ecc. 100	100	—	—	—	= 34 anni
in dif. —	—	200	200	100	

In base al risultato di questo confronto le utilizzazioni del prossimo ventennio non potranno e non dovranno estendersi oltre $\frac{34}{50} 5 = 3,4$ ettari,

mentre se la situazione fosse normale la presa annua sarebbe di 5 ettari.

Alla scadenza del prossimo ventennio si verificherà una situazione reale diversa, più favorevole, in base alla quale la ripresa sarà alquanto più alta di quella del 1° ventennio e così via *gradualmente*.

METODO PROVVISORIO. In base all'incremento medio di maturità (*Imt*) (per es. se *T* fosse di 100 anni e la massa normale a quell'età di m^3 500, *Imt* unitario, è $\frac{500}{100} = m^3 5$). Ammessa l'eguaglianza tra incremento medio di

maturità ed incremento corrente per tutto il turno (è l'ipotesi su cui poggiano i metodi derivanti da quello camerale austriaco) *Imt*, per il bosco considerato, sarebbe di m^3 2500; la ripresa normale sarà appunto *Imt*, mentre la

provvigione normale *Pn* si calcola con la semplice formula $\frac{Imt \cdot T}{2}$ (e per

il caso del bosco posto come esempio $\frac{2500 \cdot 100}{2} = \frac{250.000}{2} = 125.000$. Qua-

lora in seguito ai rilievi dendrometrici risultasse che la provvigione reale *Pr* fosse p. es. in deficit e cioè di m^3 100.000 anziché di 125.000, si può adottare il *metodo camerale austriaco modificato da Heyer*, il quale darebbe per la ripresa reale *Rr*, fissando un periodo di *conguaglio* facoltativo *Pc* delle due provvigioni (in questo caso due periodi = 40 anni):

$$Rr = Imt = \frac{Pr - Pn}{Pc} = 2500 - \frac{25000}{40} = m^3 1875 \text{ anzichè } 2500$$

Secondo il *metodo provvisoriale francese di Masson*, la ripresa risulterebbe dalla formula $R = Pr \frac{2}{T} = \frac{Pr}{0,50 T}$.

$$R = 100.000 \frac{2}{100} = 2000 m^3.$$

Secondo le « norme italiane » per i piani di assestamento dei boschi comunali o di enti morali, il coefficiente $\frac{1}{0,50}$ col quale si moltiplica $\frac{P_r}{T}$ varia col variare del rapporto $\frac{P_r}{P_n}$.

per $\frac{P_r}{P_n} = \frac{4}{5}$ il coefficiente anzichè $\frac{1}{0,50}$ deve essere $\frac{1}{0,56}$

per $\frac{P_r}{P_n} = \frac{3}{4}$ il coefficiente anzichè $\frac{1}{0,50}$ deve essere $\frac{1}{0,58}$

ecc. (v. le « norme » ufficiali).

Boschi a taglio saltuario. In questi boschi si assume per valore di T il numero degli anni che *in media* impiega l'albero per raggiungere a petto d'uomo il diametro detto di *recidibilità*. Questo diametro, che nei boschi ove il trattamento saltuario o a scelta è stato seguito da molti anni, è dato dalla consuetudine. Il turno di curazione C (che deve farsi sotto multiplo di T) varia tra un massimo di 20 ed un minimo di 10 anni. Il periodo di curazione C serve a fissare la ripresa planimetrica periodica (nei boschi di dirado il metodo di calcolo della ripresa è sempre planimetrico-provvigionale e cioè un metodo *combinato*) che è data dal quoziente $\frac{S \text{ (superficie del bosco)}}{C \text{ (periodo di curazione)}} = S_1$.

Meglio è se questa ripresa periodica è formata da particelle formanti unico comprensorio. Qualora il quoziente S_1 risultasse al massimo di una cinquantina di ettari, S_1, S_2, \dots, S_c , la cui somma è S , forma la *classe di curazione*. Qualora S/C risultasse troppo alto, allora il bosco si suddivide in più classi di curazione.

Nell'ambito di una classe di curazione e per la durata del periodo relativo, la ripresa è provvigionale e si calcola come già indicato per le fustaie coetanee. Solo che per boschi a dirado il punto più delicato è costituito dalla fissazione della provvigione normale P_n .

Conservazione e controlli dell'assestamento. Le utilizzazioni annuali, tanto principali che secondarie, vanno registrate in apposito quaderno, particella per particella. Queste registrazioni serviranno non solo a verificare la esecuzione del prescritto piano di assestamento, ma, con i confronti resi così possibili tra preventivo (tagli da farsi) e consuntivo (tagli fatti), anche a giudicare dell'esattezza delle valutazioni servite di base al piano ed a giovare nelle revisioni. La ripetizione poi dei rilievi delle masse delle particelle ad ogni revisione periodica, permetterà altresì di calcolare (controllo) l'incremento corrente reale e fondare quindi il calcolo della ripresa su elementi sempre meno incerti di quelli che si sono usati all'inizio dell'assestamento.

6. Tecnologia dei legnami

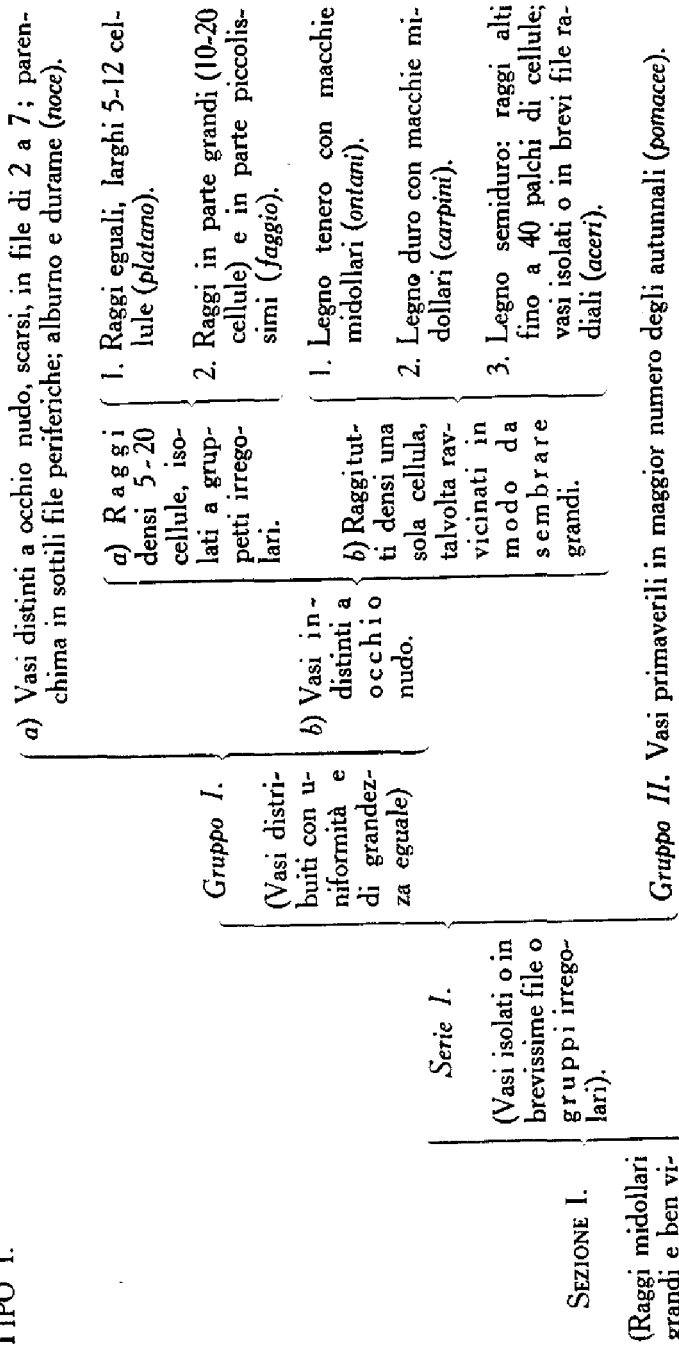
Struttura. Sulle sezioni trasversali di un tronco si vedono, procedendo dal centro alla periferia: il *midollo*, omogeneo od eterogeneo; l'*astuccio midollare* o legno primario, con le cellule ricche di amido ed a parete ingrossata; le *cerchie vegetative*, dette comunemente anelli annuali perchè di solito dal loro numero si desume l'età della pianta; i *raggi midollari* disposti sempre in direzione radiale e prolungati attraverso gli anelli fino alla periferia. Parecchi alberi o arbusti lasciano scorgere una zona esterna di più giovane formazione e più chiara (alburno), che trasporta l'acqua nelle ultime cerchie annuali ed una interna di legno morto, più durevole, più pesante e più scura (durame, cuore o massello). Le piante boschive si dividono in *conifere* (legno senza vasi, formato di tracheidi e talora di canali resiniferi) e *dicotiledoni* o latifoglie (legno provvisto di vasi, fibre, fibrotracheidi e parenchima).

Riconoscimento dei principali legnami. Con una lente che ingrandisca 5-10 diam. su di una sezione trasversale ben liscia, si osservano: numero, ampiezza, modo di distribuzione dei vasi, del parenchima e delle fibre (v. fig. 119, a pag. 583).

1. Conifero	TIPO I.	a) Mancano i canali resiniferi (<i>tasso</i>).
	Tracheidi con grandi ispessimenti spirali.	b) Vi sono canali resiniferi (<i>abete americano</i>).
	TIPO II.	1. Durame di colore diverso dall'alburno (<i>pini e larice</i>).
	Tracheidi senza grandi ispessimenti spirali.	2. Durame dello stesso colore dell'alburno o quasi (<i>abete rosso</i>).
	a) Vi sono canali resiniferi.	1. Parenchima scarso; raggi alti fino a 30-50 cellule (<i>abete bianco</i>).
	b) Mancano i canali resiniferi.	2. Parenchima abbondante; raggi alti 20-25 cellule (<i>cipresso e ginepro</i>).

2. **Dicotiledoni.** Si distinguono in due tipi; nel I manca un cerchio poroso di vasi nella zona primaverile dell'anello annuale; nel II i vasi primaverili sono più grandi degli autunnali e formanti un cerchio poroso; gli anelli sono distinti ad occhio nudo.

TIPO I.



SEZIONE I.

(Raggi midollari grandi e ben visibili a occhio nudo).

Gruppo II. Vasi primaverili in maggior numero degli autunnali (pomacee).

Serie II. (Vasi in serie radiali ondulate o rettilinee) leccio e sughera.

Segue: TIPO I. (Segue tabella sul riconoscimento dei principali legnami).

Serie I. Vasi in brevi file radiali sottilissime; anelli poco distinti; legname duro (*olivo*).

SEZIONE II. (Raggi impercettibili o quasi ad occhio nudo).	Gruppo I. (Vasi isolati)	a) Legni durissimi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durame giallo chiaro, insipido (<i>bosso</i>) 2. Durame isabellino o citrino, amarognolo, con odor di rosa (<i>sandalò bianco</i>). 3. Durame fuligineo, aromatico, con odore di resina (<i>guaiaco</i>). 4. Durame ombrino o caffè, con oleoresina (<i>teak</i>)
		b) Legno tenero, leggero.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Color cannella, amaro, con vasi grandetti (<i>cedrela</i>) 2. Color bruno rossastro, insipido, ad anelli ondulati; vasi invisibili a occhio nudo (<i>nocino d'America</i>).
Serie II. (Vasi isolati o in piccoli gruppi sparsi con uniformità).	Gruppo II. (Vasi in par- te a coppie, file o gruppi di 3 a 10).	a) Legni durissimi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durame nero (<i>ebano</i>). 2. Durame rosso bruno o bruno violaceo; bollito nell'alcole dà tinta violacea, gialla nell'acqua e nell'ammoniaca, bruna (<i>palissandro</i>).
		b) Legni duri.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senza durame, con odore di canfora (<i>canforo</i>). 2. Con durame bruno rossastro, non odoroso; vasi con gomma; raggi densi 2 a 5 cellule (<i>mogano</i>).
		c) Legno tenero; vasi isolati o in file o gruppi di 2 a 5.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parenchima scarso; amaro (<i>legno quassio</i>). In- sipido, vasi senza striature spirali (<i>pioppo</i>); con striature spirali (<i>tiglio</i>). 2. Parenchima abbondante; si hanno macchie mi- dollari (<i>betulla</i>). Vasi disposti a reticolo, a ge- roglifico o in bande (<i>maggioiondolo</i>).

TIPO II. (Segue tabella sul riconoscimento dei principali legnami).

SEZIONE I.

Raggi grandi, ben visibili ad occhio nudo, densi 0,6-1 mm.

1. Vasi autunnali in ampie fasce o zone radiali più chiare del fondo, poco o punto ramificate (*rovere*).
2. Vasi autunnali accompagnati da parenchima e formanti fasce ramificate in forma di y (*farnia*).

Serie I. Vasi autunnali sparsi con uniformità, isolati o a coppie, massello duro, bruno scuro (*bagolaro*).

a) Legni duri; raggi 8 per mm (*olmo*).

Serie II. Vasi autunnali in linee tangenziali.

1. Durame simile al mogano (*melia*).
2. Durame bruno, fuligineo o badiato (*alanto*).
3. Durame castagno (*gelso*).

Raggi mediocri, appena visibili ad occhio nudo.

SEZIONE II.

Serie III. Vasi tardivi in gruppetti o file tangenziali; i primaverili ripieni di tili (*robinia*).

SEZIONE III. Raggi invisibili anche con la lente, densi una sola cellula; vasi tardivi in file radiali (*castagno*).

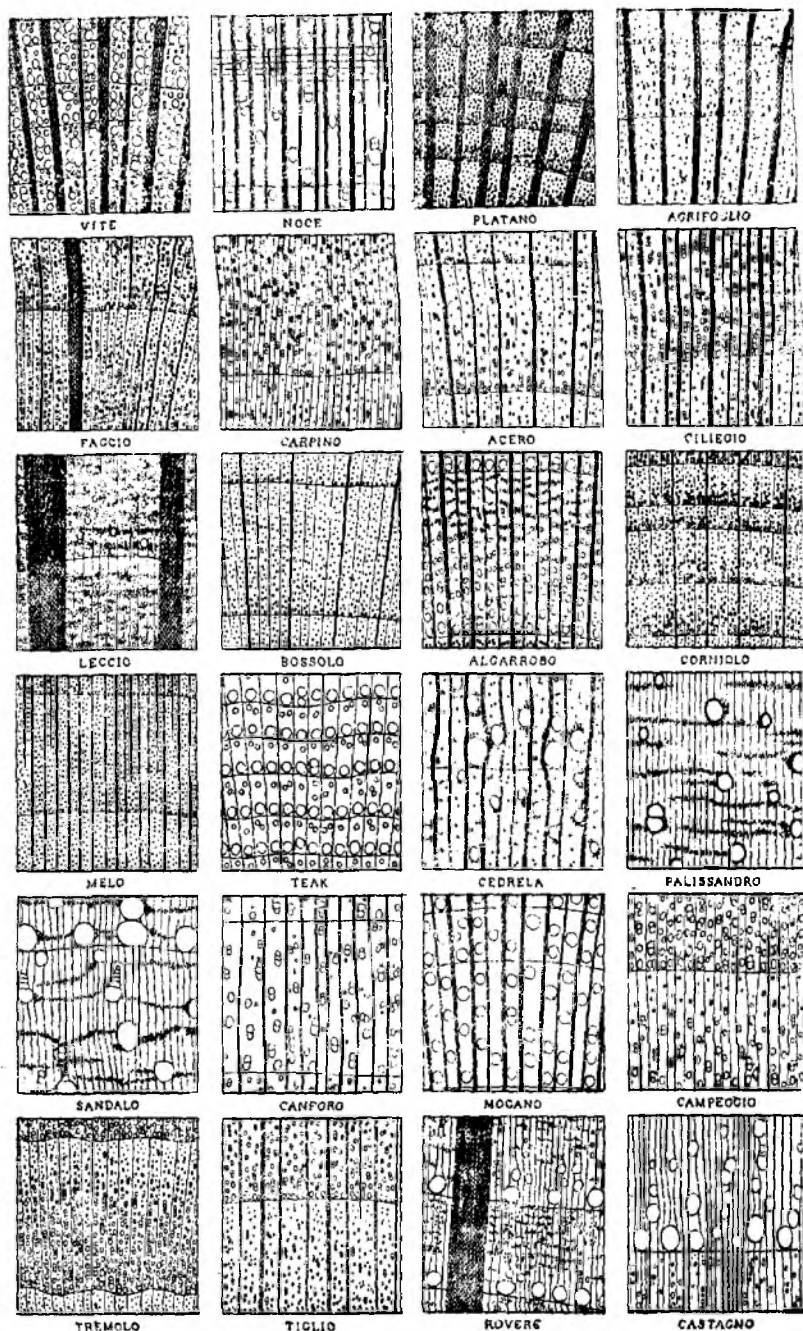


Fig. 119 - Sezioni trasversali dei principali legnami (Ingr. 5 diam.) (Piccioli)

Composizione del legno. Il legno fresco è formato di una parte solida, fibrosa, più o meno impregnata di succo. La parte solida, spogliata del succo (ligno-cellulosa) ed analizzata allo stato di compiuta secchezza, possiede una composizione centesimale quasi costante (49-50,5% di C; 5,9-6,3 di H; 43-44,7 di O). I valori più alti del C vanno messi in rapporto con l'età della pianta. Anche il contenuto di sostanze proteiche e minerali è variabile in rapporto con l'età, mentre il contenuto di acqua dipende da molteplici fattori.

Caratteri fisici del legno. Colore: bianco (*oleandro*, *ippocastano*); baio (*quebraco*); perso (*sequoia*); castagno (*marruca*); citrino (*sandalo*); fuligineo (*algarrobo*); canarino (*bossolo*, *arancio*, *crespino*); isabellino (*giuggiolo*); clorino (*fico*); nero (*ebano*).

Odore. In molte specie assai caratteristico (*conifere*, *canforo*, *marasca*, *calicanto*, *cedrela*, *legno violetta*, *legno rosa*, *legno fieno*, *legno Tolù*, *legno da starnutare*, *legno d'aloè*).

Conducibilità. I legni teneri, più dei duri, sono cattivi conduttori del calore, specie da secchi, e cattivi conduttori dell'elettricità, perciò agiscono da isolatori. Chiamasi legno di risonanza, armonico o canoro quello che, avendo qualità adatte per dare forza e metallo particolare alle vibrazioni sonore prodotte dalle corde, si adopera nella fabbricazione degli strumenti musicali. Il vero soprano fra i legni è la picea o abete rosso; si adopera per la costruzione della tavola dei violini. Il salcio scende di mezzo tono; l'ebano e la quercia di una terza minore; l'acero di una terza maggiore; il noce di una quarta; il pero di una quinta. Il prezzo dei topi greggi di *Picea canora* è molto elevato; se ne trova nel bosco di Paneveggio (Cavalese), ad Auronzo, nella Savoia, nel Delfinato, nel Giura, nell'Ermagora, in Galizia, nella Baviera superiore, nella Svezia e soprattutto in Boemia. I tronchi devono avere 250-300 anni, gli anelli di 1-2 mm, peso spec.: 0,40-0,45.

Durezza. Importa per commisurare il lavoro necessario ad abbattere gli alberi, ridurli in assortimenti e lavorarli. Dalla durezza dipende l'adattabilità a determinati usi; prismi per pavimentazioni stradali, alberi di trasmissione, verricelli, rulli, trivelle, ruote d'ingranaggio, mozzi, pulegge, palle da giuoco, lavori di scultura e d'intaglio. Classificazione: *ossei* (guaiaico: occorrono 1900 kg per affondare nel legno stagionato una semisfera di acciaio di 1 cm² di superficie); *molto duri* (mandorlo 1484, corniolo 1456, giuggiolo 1294, bossolo 1238, palissandro e quebraco 1182, rovere 1151, olivo 1035, sorbo 1014); *duri* (carpino ed agrifoglio 987, mirto 921, robinia 872, cerro 794, faggio 780, tasso 769, frassino 755, bagolaro 739, noce 715, pitch pine 699, ailanto 678, acero 669, farnia 651); *mediocrementi duri* (gelso 649, olmo 638, cipresso 623, platano 530, castagno 508); *teneri* (betulla 489, pino 472, teak 447, ontano 439); *tenerissimi* (ippocastano 345, abete 338, salcio 331, gattice, 330, taglio 326, tremolo 324, cembro 264, paulonia 239). La durezza si misura (*D. ministeriale* 30 ottobre 1912, con la sfera di Brinel (palla di 10 mm

Peso specifico del legno assolutamente secco e stagionato all'aria;
resistenza alla compressione ed imbarcamento superficiale

SPECIE	Peso in kg di l m ³		Resistenza alla compressione	Imbarcamento superficiale
	assol. secco	stagionato		
Abete bianco.....	407	438	392	0,43
Abete rosso.....	412	441	421	0,49
Acero.....	607	653	481	0,45
Agrifoglio.....	846	890	530	0,60
Ailanto.....	631	659	522	0,52
Alloro.....	717	754	472	0,61
Arancio.....	806	828	609	0,52
Bagolaro.....	711	749	366	0,51
Betulla.....	679	726	506	0,51
Biancospino.....	748	794	496	0,54
Bossolo.....	884	924	634	0,52
Carpino.....	781	820	575	0,63
Castagno.....	575	611	525	0,38
Cedro dell'Atlante.....	454	501	—	—
Cedro del Libano.....	475	525	—	—
Cembro.....	443	471	396	0,42
Cerro.....	781	828	582	0,67
Ciliegio.....	615	655	489	0,52
Cipresso.....	565	616	544	0,37
Corniolo.....	992	1035	729	0,64
Faggio.....	700	740	559	0,59
Farnia.....	706	750	539	0,47
Frassino.....	694	737	555	0,46
Gattice.....	457	499	338	0,38
Gelso.....	606	653	411	0,41
Ginepro.....	519	567	395	0,35
Guaiaco.....	1146	1181	—	0,59
Ippocastano.....	510	557	382	0,34
Laburno.....	816	857	715	0,58
Larice.....	566	596	556	0,55
Leccio.....	969	1028	604	0,57
Loppo.....	684	735	497	0,52
Melo.....	737	782	460	0,57
Nocciuolo.....	601	653	454	0,40
Noce.....	643	688	435	0,45
Olivo.....	843	898	558	0,45
Olmo.....	627	668	472	0,52
Ontano.....	512	552	420	0,45
Palissandro.....	796	830	717	0,47
Pero.....	701	751	456	0,50
Pino silvestre.....	494	529	464	0,43
Pioppo nero.....	387	413	347	0,40
Pitch pine.....	789	841	652	0,29
Platano.....	562	611	363	0,44
Robinia.....	733	783	665	0,54
Rovere.....	935	986	575	0,47
Salcio.....	547	585	477	0,37
Sorbo.....	884	905	612	0,70
Sughero.....	870	920	—	—
Tasso.....	673	726	607	0,39
Teak.....	632	672	593	0,36
Tiglio.....	553	583	448	0,46
Tremolo.....	425	461	410	0,41

di diametro gravato dal peso costante di 100 kg), valutando la superficie di impronta in base alla media geometrica di due diametri ortogonali.

Durata. Si conta dal periodo compreso fra l'abbattimento dell'albero e il tempo in cui i pezzi in opera cominciano ad alterarsi e perdono il valore per l'uso al quale erano destinati. Dipende dalla specie legnosa, peso specifico, rapporto tra alburno e durame, resine, stagionatura e luogo di impiego. È importante per costruzione e per infissi, meno per mobili e oggetti domestici. Classificazione: *durevolissimi* (larice, pitch pine, cedro, olmo, rovere, pino silvestre); *durevoli* (abete, frassino, leccio, platano, acero); di *brevisissima durata* (cerro, pioppo, faggio, betula, ciliegio). Nei luoghi asciutti e protetti ed anche sott'acqua, hanno lunga durata perfino il faggio, l'ontano e la betulla che altrove reggono pochissimo; nei luoghi esposti alle alternative di umido e di asciutto, o alla pioggia e ai forti calori, durano poco anche il pino, la quercia e l'olmo. Poiché l'aumento della durata esercita grande influenza sul valore d'uso dei legnami, si sono studiati i vari modi per accrescerla: il sotterramento nel fango, l'incatramatura e l'impeccatura, la cottura nella morchia, la spalmatura con olio di cedro, l'adustione, l'affumicamento, la lunga immersione nell'acqua dolce o salata, l'ebollizione, la vaporizzazione, la protezione esterna con vernici, l'impregnatura con sostanze antisettiche (oli, creosoto, catrame, solfato di rame, cloruro di zinco, sublimato corrosivo), il trattamento elettrico. Oltre che per l'ossidazione dovuta al tempo, l'alterazione dei legnami avviene per opera di funghi e d'insetti.

Avversità dei legnami. 1. PARASSITI VEGETALI: *Stereum hirsutum* che decompone con grave danno il legno di faggio e delle quercie e *Hydnum diversidens* che produce la carie bianca nelle stesse specie; *Thelephora Perdix* forma chiazze bianche e nerastre sul legno di quercia; *Merulius lacrymans* fruttifica nel legname di conifere poste in opera nelle case; *Trametes Pini* forma le lunature o malattia del quadrante nelle conifere; *T. radiciperda* produce la carie rossa delle conifere; *T. stereoides* si forma sulle testate delle traverse ferroviarie; *Polyporus borealis* e *Polyporus ignarius* producono la carie bianca nel legno di abete rosso e delle quercie; *Polyporus fulvus* la carie nelle conifere, quercie, leccio, olmo, castagno, robinia; *Fistulina hepatica* o lingua di suocera dà la carie rossa nelle quercie, castagno e faggio; *Armillaria mellea* comunissimo sull'abete, pino, larice, castagno, pioppo, olmo e numerose conifere dove produce la pletora di resina; *Nectria ditissima* che determina il cancro del faggio, quercia, acero, pero e melo; *Nectria cucurbitula* nelle conifere; *N. cinnabarina* sugli aceri, ontani, robinia, olmi; *Bispora moniloides* sul legno sano del faggio in opera.

2. PARASSITI ANIMALI: *Chrysobotrys affinis* che scava gallerie nell'alburno delle quercie; *Buprestis mariana* nel legno dei pini; *Agrilus biguttatus* con gallerie nelle quercie, salci, faggio e pero; altre specie congeneri negli ontani e betulle; *Anobium striatum* nei mobili e tavolati delle case; *A. pertinax* od oriole della morte, nei mobili che rode e trasforma in una polvere farinosa;

Hilobius abietis nell'abete, pini e larice; *Hylesinus piniperda* sui pini e abete rosso; *Bostrichus typographus* che scava gallerie sugli abeti rossi, pini e larice; *Cerambyx cerdo* sulle quercie; *C. moschatus* o *macuba* sui salci (tutti Coleotteri); tra gli Imenotteri: *Vespa crabro* rode l'alburno sano delle latifoglie ed è comune; *Formica rufa* con gallerie nel legno; *Sirex gigas* nei pini ed abeti posti in opera nelle case. Fra i lepidotteri: *Cossus ligniperda* o rodilegno nei tronchi sani di quercie, olmi, salci e pioppi, e *C. aesculi* sugli aceri, betulla, faggio, frassino, olmo, tiglio.

Inflammabilità e combustibilità. L'inflammabilità o facilità d'accendersi dei legnami (a circa 300° C.) è maggiore nei teneri e resinosi a struttura non compatta e ricchi di idrogeno, che nei duri.

La combustibilità o facilità di ardere dipende dalla struttura, dalla stagionatura e dalla grossezza dei pezzi, ed è maggiore quanto più sono vecchi, porosi e piccoli.

Potere calorifero. Varia secondo la specie legnosa, la parte dell'albero, la composizione chimica, la sanità e l'umidità. Le seguenti cifre indicano il potere calorifico di alcune specie con diverso per cento di umidità.

SPECIE LEGNOSA	% DI ACQUA IGROMETRICA					
	0	10	20	30	40	50
Tiglio	3.137	2.760	2.382	2.005	1.627	1.250
Abete bianco	3.114	2.739	2.364	1.991	1.614	1.238
Olmo	3.085	2.713	2.341	1.968	1.596	1.224
Pino silvestre	3.072	2.701	2.330	1.959	1.588	1.217
Tremolo	3.070	2.699	2.329	1.958	1.587	1.216
Salcio	3.054	2.685	2.316	1.947	1.578	1.208
Ippocastano	3.045	2.677	2.309	1.940	1.572	1.204
Larice	3.043	2.675	2.307	1.939	1.571	1.203
Acero	3.005	2.641	2.227	1.012	1.548	1.184
Abete rosso	3.002	2.638	2.274	1.910	1.546	1.183
Pioppo nero	2.994	2.631	2.268	1.905	1.541	1.178
Ontano nero	2.964	2.604	2.244	1.884	1.524	1.163
Betulla	2.959	2.999	2.240	1.880	1.521	1.161
Quercia	2.946	2.588	2.229	1.871	1.513	1.154
Frassino	2.873	2.522	2.191	1.820	1.469	1.118
Robinia	2.854	2.503	2.161	1.807	1.458	1.109
Carpino	2.844	2.496	2.148	1.800	1.442	1.103
Faggio	2.825	2.479	2.133	1.786	1.440	1.094
MEDIA.	2.994	2.631	2.268	1.905	1.541	1.178

Caratteri meccanici del legno. Il legname che richiede un grande sforzo per deformarsi o logorarsi, dicesi forte, resistente, nervoso, tenace; l'altro chiamasi debole, fragile, cedevole. Principali forme di resistenza da cui dipendono deformazioni e rotture: *flessione*, *compressione*, *trazione*, *torsione* e *spacco*. Tutte debbono riscontrarsi nei collaudi per desumere la bontà del

legno, ossia il valore tecnico degli assortimenti da costruzione e da opera. I capitoli particolari segnano i limiti entro i quali sono tollerabili l'alburno, i nodi, le deformazioni, le curve; determinano anche la stagione del taglio, la stagionatura, la provenienza. Secondo le « Norme ufficiali per le prove e l'accettazione dei legnami » del Ministero dei LL. PP. e delle Comunicazioni, il materiale deve possedere questi coefficienti di resistenza.

LEGNAMI	Resistenza alla rottura in Kg cm ² in direzione della fibra	
	alla trazione	alla compressione
Forti	750	500
Deboli	500	250

ELASTICITÀ. *Legnami moltissimo elastici:* ebanò 2091; teak 1693. *Molto elastici:* olmo e farnia 1318; acero 1313; robinia 1309. *Elastici:* tiglio 1251; tremolo 1215; noce 1106. *Discretamente elastici:* rovere 1094; faggio 1082; picea 1064; frassino 1028. *Pochissimo elastici:* pino silvestre 855; pioppo canadese 820; ontano bianco 794.

RESISTENZA ALLA TRAZIONE: leccio 1816; larice 1793; cerro 1771; faggio 1667; betulla 1661; olmo 1632; carpino 1607; tasso 1476; pino silvestre 1471; pino laricio 1459; abete bianco 1443; abete rosso 1404; sorbo 1388; ciliegio 1379; castagno 1367; robinia 1205; frassino 1190; ontano 1125; farnia 1190; ailanto 942; ippocastano 905; bagolaro 590; noce 568; sequoia gigante 187.

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE: larice 2112; pino laricio 1927; betulla 1900; leccio 1792; abete rosso 1789; faggio 1737; loppo 1692; ciavardello 1682; robinia 1661; olmo 1660; carpino 1582; pino silvestre 1588; ciliegio 1583; tasso 1565; sorbo degli uccellatori 1518; tremolo 1463; abete 1440; acero 1369; melo 961; ailanto 904; ippocastano 834; bagolaro 631; ginepro della Virginia 384; sequoia gigante 159.

RESISTENZA DECRESCENTE ALLA TORSIONE: bossolo, robinia, carpino, acero riccio, acero di montagna, faggio, frassino, castagno, betulla, ontano, pino silvestre, pioppo.

FENDIBILITÀ: sono di spacco, cioè di facile e regolare fenditura: castagno, abete r., pino silv., larice, abete b. Di mediocre fendibilità: faggio, quercia, ontano, frassino, carpino. Di spaccatura difficile e irregolare: guaiaco, mandorlo, bossolo, corniolo, platano, tasso, robinia, acero, betulla, pero, pioppo, olmo. Sono pieghevoli, cedevoli o plastici: il salcio, nocciuolo, betulla, ginestra dei carbonari.

Usi del legno. Costruzioni. Legnami più usati per costruzioni edilizie (travature, travicelli, murali, correnti, scaloncini, impalcature, armature): rovere, farnia, larice, pini, abeti.

Massime dimensioni richieste:

<i>Tronchi grossi speciali</i>	m	14 × 0,35 × 0,50
» ordinari	»	12 × 0,35 × 0,25
» mezzani	»	10 × 0,20 × 0,25
<i>Stanghe grosse</i>	»	8 × 0,13 × 0,15
» sottili	»	1,5 × 0,13 × 0,08

Per le strade ferrate si adoperano molto le *traverse* allo stato naturale di rovere, farnia, farnetto, eucalitto e quelle iniettate di faggio, cerro e pino. Dimensioni delle traverse ordinarie o di 1^a categoria: m 2,60 × 0,24 × 0,14; quelle di 2^a categoria: m 2,45 × 0,22 × 0,125; quelle per le linee dei tram: m 1,75-1,80 × 0,18 × 0,12.

La pavimentazione di legname per le strade ordinarie è ormai sostituita dall'asfalto; presenta minima sonorità, rende il transito più dolce e non produce polvere. I pezzi sono a prisma rettangolare di m 0,08, 0,22, 0,12. Sono usati la rovere e il pino.

Per le linee telegrafiche e telefoniche occorrono pali di grande elasticità affinché resistano al vento ed al peso dei fili allorchè sono carichi di neve o di ghiaccioli, e si fanno di castagno, pino silvestre, pino laricio e abete. Si distinguono 5 categorie di grandezze.

CATEGORIA	Lunghezza		Circonferenza in centimetri	
	da m	a m	a 2 m dal calcio	alla vetta
I	6,50	6,99	50	30
II	7,00	7,49	50	30
III	7,50	7,99	56	32
IV	8,00	8,49	56	32
V	8,50	8,99	69	36

Nelle costruzioni delle navi mercantili, battelli e barche, si adoperano legnami di varie categorie: *dritti*, per chiglia, controchiglia, ruote e bagli; *a curvatura regolare*, semplice e doppia, ovvero figurati; per l'alberatura, ecc. Per l'ossatura si usa la quercia; per i remi e le parti sempre sommerse, quali la carena, la chiglia e il fasciame esterno sotto la linea di galleggiamento, il faggio; per i rivestimenti e il fasciame esterno il pino; per le barche, canotti e lance, l'olmo; per l'alberatura il pino, l'abete bianco e rosso e il larice.

Per le palafitte il larice, la quercia, il pino silvestre e l'olmo. Per le gallerie, miniere, pozzi si adoperano le specie di grande resistenza alla flessione e alla compressione e di lunga durata nell'ambiente umido e caldo, quali la rovere, la robinia, i pini, il frassino e l'olmo.

Legname da lavoro. Il legno viene detto anche da opera, da magistero da falegname, da carpentiere e può essere da sega o da filo, da spacco, da in-

taglio, intarsio, impiallacciatura e da tornire. Secondo l'uso comprende il bottame, cioè botti, barili e tini per vino (fatti di farnia, rovere, cerro, castagno), le botti da mercanzia (ontano, betulla, pioppo, abete, picea, pino, faggio), per acquavite (robinia, frassino, ciliegio, sorbo degli uccellatori), per secchie, bigonci e barilotti (gelso). Le doghe si ricavano in bosco perchè il legno fresco si lavora meglio, e di spacco se debbono servire per liquidi. Il rendimento è del 50-70 % e si provano battendole fino a romperle; se spaccano per lungo sono buone, se obliquamente cattive.

Per scultura, intaglio e intarsio i legnami debbono essere omogenei; con scarse differenze tra la zona primaverile e la tardiva degli anelli annuali, a raggi piccoli e poco distinti (esclusa la quercia), molto bene stagionati; debbono tenere il fermo (non imbarcarsi nè crepolare); conservare il colore naturale o assumere quello di legno antico; essere sani e senza difetti; non imputrire nè tarlare. I più usati sono: quercia, noce, tiglio, pero; per piccoli oggetti il cembro, ciliegio, aceri, cipresso, terebinto, bossolo, agrifoglio, olivo. Fra gli stranieri il mogano, ebano, canforo, cedro.

Per carri e carrozze: il massello di quercia, olmo, robinia, carpino. Per carrozze di lusso: il noce, frassino, hickory. Le casse per carrozze di strade ferrate si fanno anche di pino, abete e faggio, e le forniture interne di frassino, platano, pitch pine, mogano, teak e acero.

Per porte esterne: la quercia, il cipresso ed il larice. Per le interne: abete bianco e rosso, castagno, pini. Per palazzi e case signorili: legnami fini quali il mogano, gli aceri d'America, l'avicennia, l'umbellaria, il legno atlas, il teak, il noce satinato, ovvero l'abete e il pioppo per il fondo che si copre con mazzetti di aceri a occhio d'uccello, di tuia africana, frassino od olivo.

Per finestre, persiane, imposte: la quercia, il castagno, il mogano, il noce, il larice, la picea ed il cipresso.

Per solai, soffitti, pareti e pavimenti: farnia, rovere, olmo, larice, pitch pine e pini nostrani, cipresso, robinia, mogano, abete rosso, escludendo sempre il cerro, faggio, platano, pioppo, ciliegio e betulla. Per scandole o scandole da coprir tetti, invece degli embrici di terracotta o delle lastre di ardesia, si adoperano quercia, larice, abete rosso, castagno, preferendo gli alberi da 30 cm di diametro in su, dritti, sani, di accrescimento regolare.

I fiammiferi si fanno con legnami senza nodi, bianchi, teneri, porosi quali pioppo, abete, picea, cembro, tiglio, betulla, ontano, pino silvestre.

Per pipe (teste e fornelli) e per bocchini: la radica da scopa (*Erica arborea*), alcune *Clethra*, il legno violetta, la marasca, visciolo o amarena, il palissandro. Per bocchini: il fior d'angelo, gelsomino, ciliegio, olmo, acero, tasso, carpino, amboina, legno pernice.

Per sci. Si usa il frassino o l'hickory. I sci ordinari sono di bagolaro, faggio e picea.

Per bastoni da ombrello e da passeggio: alloro, ebano, olivo, noce, agrifoglio, faggio, castagno, ciliegio, lantana, nocciuolo, bambù, malacca.

Per matite, portapenne, regoli e squadrette: ginepro della Virginia, cedro licio, tuia, cedrela, picea, tiglio, carpino, ontano, acero, pero e faggio.

Per oggetti varî. Al tornio si preparano molti oggetti per i quali si prestano legni diversi. Questi oggetti sono svariatisimi: manichi di scopa (faggio), viti di pressione, forme da cappelli, birilli, palle, uova, rocchetti e spolette, bastoni da passeggio, scatole, vasi, spirali, filettature, colonne, piedi di mobili. I legnami debbono essere sani, omogenei, di facile pulimento, e si scelgono specie diverse secondo che si tratta di mobili ad ornamentazioni ordinarie (betulla, carpino, frassino, olmo, ontano, platano, quercia, robinia, tiglio, tremolo) ovvero di lusso (acero, arancio, bossolo, cembro, cipresso, limone, tasso, olivo, tuia africana).

Per archi, balestre e lance: tasso, frassino, bow wood (*Toxylon pomiferum* e *Cornus alternifolia*), laburno indiano (*Cassa fistula*), saguaro (*Cereus giganteus*), morbò (*Afzelia bijuga*).

7. Dendrometria

Definizioni. La *dendrometria* insegna a calcolare il volume tanto totale che parziale degli alberi di un bosco.

L'*auxometria* (parte della dendrometria) insegna a misurare l'accrescimento legnoso tanto annuo che periodico degli alberi.

L'*auxonomia* analizza i risultati dell'*auxometria* e studia le leggi che ne derivano.

Metodi di ricerca. I metodi di ricerca del volume degli alberi si distinguono, secondo che questi siano *atterrati* o *in piedi*; nel primo caso se trovansi allo *stato grezzo* o ridotti in *assortimenti mercantili*. La ricerca del volume totale dell'albero va pure distinta da quella di una sua parte (tronchi di legname da lavoro, ramaglia per legna da ardere, ecc.).

Volume totale del fusto di alberi atterrati. Si ottiene assimilandoli a solidi geometrici di rivoluzione circolare (*paraboloidi*) generati dalla rotazione, intorno al proprio asse, di segmenti di parabola la cui equazione, rispetto al sistema cartesiano, del quale l'asse delle ascisse coincide con l'asse parabola, è $y = ax^r$. Il valore di r (indice della parabola) è compreso, date le forme di paraboloidi cui si avvicinano i fusti dei nostri principali alberi da bosco, tra i valori esistenti nell'intervallo da $1/3$ a $3/2$; più spesso si mantengono intorno ad $1/2$, cui corrisponde allora la generatrice del paraboloidi apollonico $y = ax^{1/2}$. Il volume dei paraboloidi circolari di rivoluzione è dato dalla formola (fondamentale della dendrometria):

$$V = \frac{1}{2r+1} \frac{\pi}{4} d^2 h$$

dove r è il valore dell'indice della x nell'equazione della parabola generatrice; d è il diametro della base, che si ammette circolare, $(s = \frac{\pi}{4} d^2)$; h l'altezza del paraboloidi.

Il valore concreto di r si ottiene con la misura di due diametri d_2 , d_1 posti ad una distanza qualunque dal vertice, l_2 ed l_1 (possibilmente a $1/4$ e $3/4$ di h , oppure ad $1/2$ di $h - 2v_2$ ed a petto d'uomo e cioè m 1,30 della base del calcio) risolvendo l'equazione logaritmica:

$$r = \frac{\log d_1 - \log d_2}{\log l_1 - \log l_2}$$

Il valore più frequente di r , specie se trattasi di alberi cresciuti in boschi regolari, ossia nè troppo, nè scarsamente folti, si aggira intorno ad $1/2$. Ritenuto in pratica tale valore, ciò significa che gli alberi sono assimilabili a paraboloidi apollonici il cui volume è $V = \frac{1}{2} \frac{\pi}{4} d^2 h$, ossia al *semiprodotto* della base per l'altezza dell'albero. Questa formula (*formula commerciale*) è la più indicata per gli scopi pratici della dendrometria. Applicata alla cubatura di uno o pochi alberi, l'errore può essere forte, ma se gli alberi sono molti, l'errore si riduce a limiti tollerabili. Ricerche al riguardo hanno portato alle conclusioni raccolte nel seguente prospetto:

SPECIE LEGNOSA	Numero degli alberi	Limite dell'errore in %		Errore medio
		massimo in +	massimo in -	
Abete rosso	5	2,0	13,6	- 8,60
id.	10	8,23	13,69	- 2,99
id.	25	—	—	+ 4,30
id.	27	4,8	6,7	+ 1,33
id.	48	3,6	9,3	- 0,72
id.	50	—	—	- 2,30
id.	80	16,5	9,0	+ 1,56
id.	85	8,5	10,2	+ 1,21
id.	225	5,33	1,94	- 3,14
Abete bianco	221	3,22	1,38	- 2,76
id.	235	—	—	+ 0,09
Pino	5	3,5	5,7	- 0,82
id.	99	7,27	4,81	- 6,37

Per calcoli di precisione si ricorre alla formula di Gauss:

$$V = \frac{1}{2} (S_{\frac{1}{5}} + S_{\frac{4}{5}}) H$$

ove $S_{\frac{1}{5}}$ e $S_{\frac{4}{5}}$ sono le aree circolari misurate ad $1/5$ ed a $4/5$ della lunghezza totale (H); oppure ad una delle seguenti altre formule, che tutte richiedono però la misura di tre piani paralleli:

$$V = \frac{1}{6} H (S_1 + 4 S_{\frac{1}{2}} + S_2), \text{ ove } S_1 \text{ ed } S_2 \text{ sono le basi del tronco;}$$

$$V = \frac{1}{3} H \{ 2 (S_{\frac{1}{4}} + S_{\frac{3}{4}}) - S_{\frac{1}{2}} \}$$

$$V = \frac{1}{3} H (S_{\frac{1}{4}} + S_{\frac{1}{2}} + S_{\frac{3}{4}});$$

$$V = \frac{2}{3} \frac{\pi}{4} d_2^3 H'. \quad H' \text{ essendo l'altezza ove si avvera il diametro}$$

metà di quello d_2 misurato alla base dell'albero (il volume V , dato da questa formula, è quello del fusto intero).

Per cubature di precisione, il volume si calcola per sezioni, lunghe non più di due metri, meglio ancora se di 1 m, cubando ciascuna sezione con la formula $S_{\frac{1}{2}} h$ e sommando i volumi parziali.

Cubature dei tronchi. Il commercio ottiene il volume dei tronchi col prodotto della sezione mediana ($S_{\frac{1}{2}}$) per la lunghezza l dei tronchi stessi ($V = S_{\frac{1}{2}} l$.) Sul grado di esattezza che si raggiunge con questa formula sono state fatte molte esperienze che qui si riportano:

SPECIE LEGNOSA E NUMERO DEI TRONCHI	Tondoni da sega di varia lunghezza e di oltre 30 cm di $d \frac{1}{2}$	Travi da costruzione di varia lunghezza $d \frac{1}{2} > 24$ cm	Alberi interi sino alla grossezza di 7 cm
Abeti rossi n. 576	3,6 %	2,4 %	0,5 %
Faggi n. 479	1,6 %	—	3,2 %
Abeti bianchi n. 158	2,3 %	0,6 %	3,1 %
Pini n. 12	—	—	4,3 %
Pini strobi n. 29	—	—	1,7 %

Volume degli assortimenti mercantili. Gli assortimenti mercantili, che si ricavano dagli alberi atterrati, hanno tutti una forma prismatica più o meno regolare, ma per certi assortimenti irregolarissima. Il problema del volume si risolve o per via geometrica, qualora la forma lo consenta, o per via idrostatica per mezzo del peso specifico (p) (accertato con apparecchi speciali detti *silometri*) e del peso P all'aria libera del corpo legnoso.

La dendrometria non possiede metodi suoi speciali per il calcolo del volume degli assortimenti legnosi mercantili. Ad essa interessa, ed è suo specifico compito, la conoscenza della resa in assortimenti mercantili di data qualità e di una data massa di legno grezzo (cioè alberi o tronchi con corteccia o al più scortecciati). A questo scopo soccorrono molto bene alcune formule *empiriche* mercantili di origine francese. È uso del commercio francese dei legnami considerare del tronco solamente la parte che può essere utilizzata come assortimento sia per costruzione, sia per lavoro. All'uopo i francesi si servono, secondo la specie legnosa e secondo l'assortimento mercantile che meglio e più usualmente conviene ricavarne, di tre metodi detti: 1° *del quarto senza deduzione*; 2° *del sesto dedotto*; 3° *del quinto dedotto*.

La prima regola, che si applica ai tronchi da cui si ricavano travi da costruzione a spigoli ottusi (smussati) oppure rocchi di legname ove non si fa distinzione, o non importa farla ai fini commerciali, tra *durame* e *alburno*, consi-

ste nella misura della circonferenza a metà tronco ($C_{\frac{1}{2}}$). Di questa si prende il quarto e se ne fa il quadrato $\left(\frac{C_{\frac{1}{2}}}{4}\right)^2$. Il volume che si ottiene, moltiplicando questo quadrato per la lunghezza L del tronco, indica senz'altro il volume di legno mercantile ricavabile dal tronco, e il rapporto di esso con quello del tronco grezzo, indica la *resa*; la quale, per legnami cubati con questa regola, è del 78,54 %. Per tronchi di legno con alborno, del quale nel toppo squadrate si tollera la presenza soltanto agli spigoli, si adotta la regola del sesto dedotto: $V = \left(\frac{5 C_{\frac{1}{2}}}{24}\right)^2 L$. Quando si tratta di usi del legname per i quali non si tollera traccia di alborno, il commercio applica la 3ª regola del quinto dedotto: $V = \left(\frac{C_{\frac{1}{2}}}{5}\right)^2 L$ cui corrisponde la perdita del 50 %.

Assortimenti segati. TRAVI A SPIGOLO VIVO. La resa dei fusti utilizzati per ricavarne travi a spigolo vivo si ottiene con la stessa formula del *quinto dedotto* solo che in luogo della circonferenza a metà ($C_{\frac{1}{2}}$) si deve prendere la circonferenza della sezione del tronco *in punta* (C_2); il volume cercato è $V_t = \left(\frac{4/5 C_2}{4}\right)^2 L = \frac{1}{25} C_2^2 L$. Il rapporto tra legno lavorato V_t e legno grezzo $V_g = \frac{1}{25} C_{\frac{1}{2}}^2 L$, dipende dal rapporto tra le due circonferenze $\frac{C_2}{C_{\frac{1}{2}}}$ che varia a secondo del grado di *conicità* meglio detto di *rastremazione* ossia, in sostanza, dal valore dell'indice r dell'equazione $y = ax^r$, nonché dalla lunghezza L del fusto. I casi quindi possono essere tanti quante le combinazioni dei possibili valori di r presi tra 1/2 ed 1, e di L da 6 a 14 metri ed anche oltre. Il valore *medio* del rapporto di resa si può praticamente ritenere del 43-45 %.

TAVOLAME A SPIGOLI VIVI CONVERGENTI (non paralleli). La resa media dei *tavoloni* di spessore comune (cm 5) richiesti dal mercato per fornire le varie industrie del legno (ebanisteria, carrozzeria, ecc.) che non richiedono la rifilatura a spigoli paralleli, è del 20-23 % (media 21 %).

TAVOLAME A SPIGOLI VIVI PARALLELI (tavole refilate). Per costruzioni grossolane (casse da imballaggio) e fini (serramenta, ecc.), la resa dipende dallo spessore delle tavole. In media, considerata una resa mista, moralame compreso, si ritiene che essa si aggiri intorno al 30 %.

ASSORTIMENTI DI LEGNAME DA FENDITURA (da spacco). Dal legname che possiede la proprietà di fendersi secondo piani lisci e paralleli, si ricava una varietà di assortimenti che servono a fabbricare oggetti per uso domestico, per uso industriale (mastelli, barili, botti) e per fare coperture di fabbricati per abitazione (scandole delle case dei paesi alpestri).

La resa varia entro limiti molto larghi. Per il *dogame* da botti (quercia o castagno), a seconda della grossezza delle doghe, varia tra il 40 ed il 30 %

e scende — se trattasi di dogarelle di cedui di castagno (diametro di cm 12-18) — al 25 % se le doghe si fabbricano con la sola fenditura. Se si usa la sega, l'assortimento rientra allora nella classe dei *segati* e la resa sale al 50 e perfino al 65 % che si raggiunge con speciali macchine segatrici.

TRAVERSE FERROVIARIE. Altro assortimento mercantile molto importante che si ricava dalla rovere, farnia, cerro e faggio. In traverse *normali* la resa varia molto a seconda dei diametri dei tronchi. Come resa generale, se questi variano tra il minimo di cm 25 (a metà tronco) e il massimo di 50 preso sopra scorza, la resa si tiene intorno al 65 %.

LEGNA DA ARDERE. Le cataste di legna da ardere si lavorano solitamente a cottimo e si vendono in bosco, misurate a *steri*. La resa in *steri* del metro cubo di legna da ardere o cedua o di fustaie (in questo caso formata dalla sola ramaglia e dai cimali) varia con la grossezza e la forma dei tronchetti. Per stime sintetiche il rapporto tra steri e metri cubi oscilla tra il 2 e 2,50.

LEGNA DA CARBONE. Per le carbonaie ordinarie italiane la resa (anche questa variabile entro limiti notevolmente distanti) dello *stero* è di 65-75 kg di carbone. Per una carbonaia italiana a 2 palchi (ordinariamente alta m 2,50-2,80) che misuri alla base la circonferenza C_0 , la resa si ottiene direttamente dalla formula pratica: quintali di carbone $Q t c = 3 C_0^2 H$, che, per tronchetti di piccolo diametro, e poco diritti, scende a $2,50 C_0^2 H$.

Volume degli alberi in piedi. COEFFICIENTI DI RIDUZIONE. Il problema del calcolo del volume degli alberi in piedi richiede metodi diversi da quelli usati pel calcolo del volume di alberi atterrati. Per questi ultimi i diametri, anche se uno soltanto, si possono sempre misurare direttamente mediante il cavalletto dendrometrico in qualunque punto. La misura negli alberi in piedi del diametro a *metà fusto* o a *metà tronco* è inaccessibile, col cavalletto; come pure l'altezza totale e parziale del fusto in piedi. Perciò il problema dell'altezza (e così quello del diametro a metà fusto o a metà tronco) è risolto dagli esperti con la *stima oculare*. Il problema dell'altezza si risolve anche con speciali strumenti (ipsometri), la cui praticità e speditezza risulta però in ragione inversa del grado di approssimazione di cui sono capaci. Per scopi scientifici ci si serve di questa *legge sperimentale riconosciuta*: alberi della stessa specie, cresciuti in analoghe condizioni tanto climatiche che edafiche di governo e di trattamento, hanno, a parità di diametro e di altezza, forma e volume che si discostano poco da una media che il metodo statistico ha permesso di raccogliere in cifre, ordinate in tabelle a semplice o a doppia entrata. Queste cifre danno o i valori del fattore (coefficiente di riduzione, di forma, numero formale) della formula $V = f s h$; o il volume (V), e ciò tanto in tabelle numeriche (*tavole dendrometriche: Massentafeln* dei tedeschi; *tarifs de cubage* dei francesi), quanto con semplici diagrammi. Per quelle, come per questi, si applica un metodo essenzialmente *statistico*, fondato sulla compensazione analitica, più spesso solo grafica, di un gran numero di valori reali di f , che si ottengono dal rapporto fra volume reale dell'albero (V) di dato tipo (per specie legnosa, modo di

governo, di trattamento) atterrato (calcolato esattamente mediante la cubatura per sezioni), ed il volume V_c del cilindro di eguale base (di solito è la sezione a m 1,30) ed eguale altezza ($\frac{V_r}{V_c} = f$).

Serve bene la tavola di siffatti coefficienti (*cormometrici* cioè per il solo fusto, escluso il cimale) e *dendrometrici* per l'intero albero, compresa la ramata) elaborata dalle Stazioni forestali sperimentali dell'Europa centrale e che la esperienza ha dimostrato applicabili, col dovuto discernimento, anche ai boschi italiani tanto alpini che appenninici.

Altezza metri	ABETE ROSSO		PINO SILVESTRE		ABETE BIANCO		FAGGIO	
	Coefficienti arborei							
	cormo- metrici	dendro- metrici	cormo- metrici	dendro- metrici	cormo- metrici	dendro- metrici	cormo- metrici	dendro- metrici
10	0,38	0,75	0,36	0,65	0,47	0,73	0,20	0,66
11	0,42	0,73	0,40	0,63	0,50	0,71	0,28	0,64
12	0,45	0,70	0,44	0,61	0,51	0,69	0,37	0,62
13	0,48	0,69	0,47	0,59	0,52	0,58	0,41	0,61
14	0,49	0,67	0,48	0,58	0,53	0,67	0,43	0,60
15	0,50	0,66	0,48	0,57	0,53	0,65	0,44	0,59
16	0,51	0,65	0,48	0,56	0,53	0,65	0,46	0,58
17	0,51	0,64	0,47	0,55	0,53	0,64	0,47	0,58
18	0,51	0,63	0,47	0,54	0,53	0,63	0,47	0,58
19	0,51	0,62	0,47	0,53	0,53	0,63	0,48	0,57
20	0,51	0,62	0,46	0,53	0,53	0,62	0,48	0,57
21	0,51	0,61	0,46	0,52	0,53	0,62	0,49	0,57
22	0,51	0,60	0,46	0,52	0,53	0,61	0,49	0,57
23	0,51	0,59	0,45	0,51	0,52	0,60	0,49	0,57
24	0,50	0,58	0,45	0,51	0,52	0,60	0,49	0,57
25	0,50	0,58	0,45	0,50	0,52	0,59	0,50	0,57
26	0,49	0,57	0,45	0,50	0,51	0,59	0,50	0,56
27	0,49	0,56	0,45	0,50	0,51	0,58	0,50	0,56
28	0,49	0,55	0,45	0,50	0,51	0,58	0,50	0,56
29	0,48	0,55	0,45	0,49	0,50	0,57	0,50	0,56
30	0,48	0,54	0,45	0,49	0,50	0,56	0,50	0,55
31	0,47	0,53	0,46	0,49	0,49	0,56	0,50	0,56
32	0,47	0,52	0,46	0,49	0,49	0,55	0,50	0,56
33	0,46	0,52	0,46	0,49	0,48	0,54	0,50	0,56
34	0,46	0,51	0,46	0,49	0,47	0,54	—	—
35	0,46	0,51	—	—	0,47	0,53	—	—
36	0,45	0,50	—	—	0,47	0,52	—	—
37	0,45	0,49	—	—	0,46	0,51	—	—
38	0,44	0,49	—	—	0,45	0,50	—	—
39	0,44	0,48	—	—	0,45	0,49	—	—
40	0,43	0,48	—	—	0,44	0,48	—	—

Oggidi ai coefficienti di riduzione si preferiscono sempre più le *tavole dendrometriche*.

La dendrometria francese ha spinto la praticità di coefficienti del genere, derivati però dal rapporto $\frac{d^{\frac{3}{2}}}{d} = q$, anzichè direttamente da $\frac{V_r}{V_c}$, sino a raccogliere per le principali specie di alberi, e per le forme più comuni di esse, formule che sono anch'esse di origine sostanzialmente statistica (empirica) pur se a carattere più spiccatamente *regionale*, anzichè generale (come i numeri formali tedeschi). Il tipo di queste formule è $V = K d^2 H$, ove il valore del coefficiente K (*facteur de cubage*) corrisponde al prodotto $\frac{\pi}{4} q^3$ della formula $V = \frac{\pi}{4} q^3 d^2 H$.

Valori più tipici di K:

- a) Per fusti di matricine, specialmente di quercia, di alberi riservati nei boschi cedui o di fustaie *molto diradate* che presentano altezze (h) di tronco *svettato* (mozzato) al diametro minimo d_{svt} di 0,25, variabili da 6 a 8 m $K = 0,66$ e quindi $V = \frac{2}{3} d^2 h$
- b) Per altezze intorno a 10 m $K = 0,60$ * $V = \frac{3}{5} d^2 h$
- c) Per tronchi di faggio, in generale di latifoglie, in fustaie più o meno coetanee e regolarmente dense, dell'altezza (h) di 14 m quando l'altezza totale H si aggira intorno a 22-24 m $K = 0,50$ * $V = \frac{1}{2} d^2 h$
- c') ed in funzione di H $V = 0,30 d^2 H$
- c'') Per tronchi più corti $h = \frac{1}{2} H$ $V = \frac{1}{4} d^2 H$
- d) Per tronchi di abete (rosso o bianco) svettati a cm 15 sotto scorza $K = 0,33$ e quindi $V = \frac{1}{3} d^2 H$
- d') ed in funzione dell'altezza del tronco $V = 0,40 d^2 h$
- d'') per tronchi svettati a cm 15 $V = 0,45 d^2 H$
- d''') per tronchi svettati a cm 7-8. $V = 0,50 d^2 H$
- d''''') Qualora l'altezza totale degli abeti fosse di m 25 o circa, il volume totale V di tutto il fusto si ottiene (formula di Denzin) esprimendo $d_{1,30}$ in metri, con $V = d^2 \times 10$
- d''''') Con $d_{1,30}$ espressi in cm $V = \frac{d_{1,30}^2}{1000}$

TAVOLE DENDROMETRICHE NUMERICHE E GRAFICHE. Si distinguono in tavole *generali* e *locali*. Delle generali le migliori, applicabili anche ai boschi italiani alpini ed appenninici, sono quelle che i proff. Grundner e Schwappach hanno ricavate e ordinate per usi pratici dai risultati delle molte ricerche raccolte dalle Stazioni forestali sperimentali germaniche. Tali tavole sono basate su 141.150 valori di V_r e di conseguenza anche di $f = \frac{V_r}{V_o}$ ricavati sulle

diverse specie legnose forestali più importanti. In Italia di siffatte tavole se ne posseggono due: per l'abete bianco delle foreste dell'Italia settentrionale e centrale (8000 osservazioni); per il pino laricio silano (4500 osservazioni).

Le *tavole locali* sono più antiche delle generali; utili per i lavori dell'assistentamento di boschi molto estesi tanto in Germania che in Francia.

Massa dei boschi. Quando lo scopo del rilievo del volume degli alberi in piedi deve estendersi a tutti gli alberi dello stesso bosco od a molti di essi, presi saltuariamente, e non sia possibile servirsi di tavole dendrometriche generali e neppure se ne possenga una locale, si ricorre al metodo degli *alberi modello*. Questo consiste nel *contamento* di tutte le piante da cubare complessivamente; nella *misura del diametro* a petto d'uomo (m 1,30); nella raccolta di questi diametri in classi che si dicono *diametriche* di 1,2 ed anche 5 cm. È così accertato il numero N di tutte le piante, l'area unitaria circolare a per ognuno dei diametri misurati e quindi tanto l'area circolare S di ogni classe, quanto l'area circolare totale B di tutte le classi prese assieme. Dal quoziente $\frac{B}{N}$ si ottiene

l'area circolare media S_m e da questa il diametro medio d_m di tutte le piante. Si ha quindi la *ricerca* in bosco della pianta che possiede il diametro d_m . Questa pianta è l'*albero modello* che atterrato permette di averne il volume V_m , da cui si ricava la massa M di tutte le piante. Il metodo presume, nell'albero di diametro d_m la presenza dei tre fattori del volume, che anche l'altezza h e la forma, di cui f è la espressione, siano tali da soddisfare l'equazione $NV_m = M$ (massa reale); cioè che l'albero così scelto sia proprio quello che oltre a d_m (calcolato) abbia anche l'altezza media h_m e la forma media f_m , il che non è dimostrato che si avveri sempre. Col metodo dell'albero medio si può commettere un errore che sale talvolta (casi di boschi irregolari sia per densità che per irregolare trattamento) sino al 12-15 %. Perciò, se per lo scopo della cubatura non si può tollerare la probabilità di simile errore, si ottiene una maggiore approssimazione col misurare, contemporaneamente ai diametri, anche un certo numero di altezze (almeno il 5 % di N) con l'ipsometro o per stima oculare, qualora il grado di esperienza dell'operatore lo permetta. Queste altezze servono a costruire il *diagramma ipsometrico* reale da cui si ricava, graficamente, la *curva ipsometrica compensata*. Il volume reale V_r dell'albero, o meglio degli alberi (da tre a cinque) modello che si atterrano, deve allora servire non già per ricavare M direttamente dal prodotto $N.V_r$ (V_r se gli alberi sono più

di uno è la media dei loro volumi reali V'_r , V''_r , ecc.) bensì per ricavarne il valore di f_m , mentre per la h_m serve non già l'altezza reale degli alberi atterrati e neppure la loro media aritmetica, se più d'uno, bensì l'altezza *compensata*, che sulla curva ipsometrica hanno gli alberi di diametro d_m . Cosicché il volume dell'albero V_m è quello *composto* col prodotto di d_m , h_m , f_m separatamente ricavati: il primo dal quoziente $\frac{S}{N}$; il secondo dalla curva ipsometrica e il terzo dal quoziente del volume medio degli alberi modello atterrati V_{mr} diviso per il volume del cilindro circoscritto: $\frac{V_{mr}}{V_c}$. È evidente che il valore f_m così calcolato può scostarsi dal valore che esso dovrebbe esattamente avere $f_m = \frac{M}{Bh_m}$. Il valore dello scostamento possibile è un problema di probabilità, che la regola degli alberi modello cerca di ridurre al minimo,

col raccogliere tutte le N piante in tanti gruppi quante sono le classi diametriche (metodo di Draudt), oppure in 3-5 gruppi, che si formano o di egual numero di alberi (gruppi isomeri o metodo di Ulrich) o di uguale area basimetrica (metodo di Hartig), trattando poi separatamente ogni gruppo con la ricerca dell'albero modello medio del gruppo onde derivarne le singole masse: M_1 , M_2 , ecc. la cui sommatoria viene a dare M .

Possedendo tavole dendrometriche attendibili può essere risparmiato l'atterramento degli alberi modello perchè basta allora derivare per ogni gruppo d_m da $\frac{S'}{N'}$, ed h_m dalla curva ipsometrica. Con questi elementi si può ricavare direttamente dalle tavole il volume dell'albero medio. Può servire all'uopo anche la tavola dendrometrica ad una sola entrata (il diametro d_m)

Tavola di F (Stoetzer)

SPECIE	Classe di produttività									
	I ottima		II buona		III media		IV mediocre		V scadente	
	Coefficiente alsometrico di riduzione									
LEGNOSA	corno- metrico	dendro- metrico	corno- metrico	dendro- metrico	corno- metrico	dendro- metrico	corno- metrico	dendro- metrico	corno- metrico	dendro- metrico
Pino silv.	0,45	0,49	0,46	0,50	0,46	0,52	0,47	0,54	0,48	0,60
Abete r.	0,49	0,54	0,50	0,56	0,52	0,59	0,54	0,64	0,57	0,71
Abete b.	0,50	0,55	0,53	0,59	0,53	0,60	0,51	0,59	—	—
Faggio	0,51	0,60	0,51	0,59	0,50	0,58	0,50	0,59	0,49	0,61
Rovere	0,51	0,56	0,51	0,57	0,52	0,57	0,52	0,58	—	—

Tavola di (H F)

Altezza media metri	PINO SILVESTRE		ABESE ROSSO		ABETE BIANCO		FAGGIO	
	Altezza formale HF							
	cormo- metrica	dendro- metrica	cormo- metrica	dendro- metrica	cormo- metrica	dendro- metrica	cormo- metrica	dendro- metrica
10	4,4	7,0	4,9	8,6	5,5	7,6	2,6	6,8
11	5,0	7,4	5,6	9,0	6,1	8,2	3,4	7,3
12	5,6	7,8	6,2	9,5	6,7	8,7	4,3	7,9
13	6,2	8,1	6,8	9,9	7,3	9,2	5,1	8,3
14	6,7	8,5	7,3	10,3	7,9	9,7	5,8	8,8
15	7,2	8,8	7,8	10,8	8,4	10,2	6,5	9,3
16	7,7	9,2	8,3	11,2	8,9	10,6	7,3	9,8
17	8,1	9,2	8,8	11,6	9,5	11,0	7,9	10,3
18	8,6	9,9	9,3	12,1	10,0	11,5	8,4	10,7
19	9,0	10,3	9,8	12,5	10,4	11,9	9,0	11,2
20	9,4	10,6	10,3	12,9	10,9	12,3	9,6	11,7
21	9,8	11,0	10,8	13,3	11,3	12,7	10,2	12,2
22	10,2	11,3	11,3	13,7	11,8	13,2	10,8	12,8
23	10,6	11,7	11,8	14,2	12,2	13,6	11,4	13,3
24	11,0	12,1	12,3	14,6	12,6	14,0	11,9	13,8
25	11,4	12,5	12,8	15,0	13,1	14,5	12,5	14,4
26	11,8	12,9	13,3	15,4	13,5	14,9	13,1	15,0
27	12,2	13,4	13,8	15,8	13,8	15,3	13,7	15,6
28	12,6	13,8	14,3	16,3	14,2	15,7	14,3	16,2
29	13,0	14,2	14,8	16,7	14,7	16,2	14,8	16,7
30	13,4	14,7	15,3	17,2	15,1	16,6	15,4	17,3
31	13,8	15,1	15,8	17,6	15,5	17,0	16,0	18,0
32	14,3	15,5	16,3	18,0	15,9	17,5	16,6	18,7
33	14,7	16,0	16,8	18,4	16,3	17,9	17,2	19,4
34	15,0	16,4	17,3	18,8	16,8	18,4	17,8	20,1
35	15,3	16,8	17,8	19,3	17,2	18,8	18,1	20,7

o meglio l'area circolare corrispondente, che deve essere però, se ad una entrata, affatto *locale* e riflettere le transitorie condizioni presenti anche di età del bosco.

Coefficienti alsometrici o altezze formali. Le stazioni sperimentali forestali hanno elaborato per la dendrometria tavole di *coefficienti di riduzione* che per distinguerli dai *numeri formali arborei*, che riguardano il volume di alberi presi uno ad uno, vengono detti *numeri formali alsometrici*. Sono coefficienti derivati con metodo statistico. Essi permettono di risolvere direttamente l'equazione $M = BHF$ (si indicano con F appunto per distinguerli da f). Si entra nella tavola col valore di H (corrispondente nella curva ipsometrica all'ordinata di d_m ottenuto da $\frac{B}{N}$) e la tavola dà direttamente il valore di HF detta *altezza formale o altezza ridotta* (v. tav.).

Tavola alisometrica del faggio governato a fustaia appartenente al III grado di feracità

Età	Fustaia principale						Fustaia transitoria (prodotti del diradamento periodico)						Massa totale $M_1 + M_2$		Rapporto dei prodotti di di- radamento alla massa M_1 del- la fustaia prin- cipale		
	Numero degli alberi	Altezza media	Area basimetrica	Diametro medio	Massa M_1	Numero formale al- sometrico	Numero degli alberi	Area basimetrica	Altezza media	Massa M_2	Somma dei prod. del dirad. periodico	Legname da opera	Legname da opera	Legname da opera	Legname da opera	in percento	Totale
30	—	5,9	10,0	—	49	—	—	6,5	—	—	—	—	—	49	—	—	—
35	—	8,2	13,3	—	75	—	—	8,2	—	—	—	—	—	75	—	—	—
40	6.000	9,9	16,8	6,0	107	283	1.000	9,9	2	2	—	—	—	107	—	—	—
45	5.000	11,5	20,2	7,2	136	362	1.000	11,5	4	10	51	16	128	180	85	138	1,2
50	4.050	12,9	22,0	8,3	164	412	840	12,9	6	26	31	42	174	230	178	18,2	8,9
55	3.210	14,2	23,0	9,6	188	437	740	14,2	7	33	57	75	221	284	258	26,4	18,2
60	2.470	15,5	23,6	11,0	143	209	600	15,5	7	37	87	112	269	339	32,3	33,0	26,4
65	1.870	16,7	23,7	12,7	182	460	480	16,7	7	39	119	151	317	394	37,5	38,3	33,0
70	1.390	17,8	23,6	14,7	198	471	310	17,8	7	40	152	191	356	449	41,6	42,5	42,5
75	1.080	18,9	23,6	16,7	213	478	210	18,9	7	41	186	232	413	504	45,0	46,0	46,0
80	870	19,9	23,6	18,6	227	483	140	19,9	7	42	221	274	461	559	47,9	49,0	49,0
85	730	20,9	23,6	20,3	240	487	98	20,9	6	42	256	315	508	612	50,4	51,5	51,5
90	632	21,8	23,6	21,8	252	490	68	21,8	6	41	325	356	554	665	52,5	53,5	53,5
95	564	22,7	23,5	23,1	263	493	49	22,7	6	40	325	396	599	716	54,3	55,3	55,3
100	515	23,5	23,5	24,1	274	496	37	23,5	6	40	359	436	643	767	55,8	56,8	56,8
105	478	24,3	23,5	25,0	284	497	32	24,3	5	38	392	474	668	815	57,6	58,2	58,2
110	447	25,0	23,5	25,9	294	500	29	25,0	5	38	425	512	728	862	58,4	59,4	59,4
115	418	25,7	23,4	26,7	303	504	29	25,7	5	38	458	550	759	958	59,6	60,6	60,6
120	388	26,3	23,4	27,7	311	505	28	26,3	5	38	491	588	809	953	60,7	61,7	61,7
125	360	26,9	23,4	28,8	318	506	28	26,9	5	37	523	625	848	997	61,7	62,7	62,7
130	332	27,4	23,3	29,9	325	508	27	27,4	5	37	555	662	886	1040	62,6	63,7	63,7
135	305	27,9	23,3	31,2	331	510	26	27,9	4	36	578	698	923	1082	63,6	64,5	64,5
140	279	28,3	23,2	32,5	336	511	26	28,3	4	36	578	698	923	1082	63,6	64,5	64,5

Tavole alsometriche. Danno direttamente M , per l'insieme di tutti gli alberi del bosco purchè del tipo coetaneo. Costruite per la economia e l'assestamento forestale, vanno usate in dendrometria con molto discernimento. Basate sul principio di un sistema colturale (trattamento) detto *normale*, il quale trova la sua espressione nelle tavole alsometriche normali, possono servire solo per boschi similmente coltivati. Esse danno 5 gradi distinti di feracità; per ognuno dei 5 gradi di feracità, il numero degli alberi (N) per ha che il bosco deve contenere alle diverse età, di 10 in 10 anni, sin verso i 120-130 anni; il diametro medio; l'altezza media; l'area basimetrica totale B a densità normale; la massa, ecc.

Nella tavola si entra con l'età reale del bosco e con la corrispondente *altezza media* alsometrica rilevata pel bosco da cubare. Questa altezza indica la classe di feracità. Determinata e controllata poi col confronto del diametro d_m si ottiene M_r (massa reale cercata) dalla massa M_n della tavola (massa normale) col prodotto $M_r = M_n \frac{B_r}{B_n}$ ove il fattore $\frac{B_r}{B_n}$ è il rapporto tra l'area basimetrica reale e normale. Questo rapporto permette di tener conto dell'elemento *densità* che, assieme all'altezza media, costituisce il pernio del calcolo di M_r con le tavole alsometriche normali.

Un tipo di siffatte tavole quella del faggio governato a fustaia, appartenente al 3° grado (*grado medio*) di feracità è riportato alla pagina prec.

Tavola alsometrica del ceduo di faggio dell'Appennino (Di Tella)

Classe di feracità																
Età (anni)	I (ottima)		II				III				IV			V (infima)		
	Altezza alsometrica media della classe m	Massa m ³	Altezza del bosco (altezza alsometrica) H			Massa m ³	Altezza del bosco (altezza alsometrica) H			Massa m ³	Altezza del bosco (altezza alsometrica) H			Altezza alsometrica media della classe m	Massa (m ³)	
			minima	media	mass.		minima	media	mass.		minima	media	mass.			
																metri
10	7,9	—	5,7	6,5	7,2	—	4,4	5,2	5,7	—	3,1	3,4	4,4	—	2,5	—
15	9,9	78	7,3	8,2	9,1	63	5,5	6,5	7,3	48	3,7	4,6	5,5	31,5	2,8	16
20	11,7	106	8,7	9,6	10,6	87	6,4	7,5	8,7	66	4,2	5,2	6,4	45,0	3,0	24
25	13,5	135	9,6	11,0	12,3	111	7,3	8,5	9,6	84	4,4	5,7	7,3	59,0	3,0	32
30	15,0	165	10,4	12,0	13,4	135	8,3	9,4	10,4	103	4,5	6,4	8,3	72,0	3,0	39
35	16,4	198	12,0	12,9	14,3	160	9,4	10,3	11,2	123	4,6	7,0	9,4	86,0	—	—
40	17,7	234	12,9	14,0	15,0	189	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Annotazione — L'altezza alsometrica è quella (*cimale compreso*) del pollone, che a 1,30 ha il diametro corrispondente all'area circolare.

B area basimetrica totale

S_m = N numero totale dei polloni del ceduo

8. Carbonizzazione

Sistema delle cataste. La carbonizzazione con questo sistema (carbonaie) è un'industria nomade, la quale, tenendo dietro in foresta ai tagli, cambia di volta in volta la sua sede. Per piccole produzioni si applica ancora il sistema più primitivo della *carbonizzazione in fosse*. La carbonaia verticale è il tipo di catasta più frequentemente adottato per la *carbonizzazione di foresta*; è una catasta di tondelli (meno spesso di squarti) montata con particolari accorgimenti in località adatta, provvista di acqua, riparata dai venti, non lontana dalle strade rotabili. Preparato lo spiazzo (aia), la carbonaia si costruisce con 2 o più ripiani (palchi) di tondelli, disposti accuratamente in maniera che la catasta risulti di struttura compatta e con la forma esterna simile a quella di un paraboloide (¹). Nel centro della catasta si lascia un largo canale che funzionerà da camino, dal quale si praticherà l'accensione per mezzo del materiale leggero (trucioli, fascine, cortecce secche, pine, tizzi), previamente caricato. Ricoperta la catasta con fascine e con un impasto di terra e polverino di carbone di notevole spessore (30 cm o più), si procede all'accensione. Per stabilire il necessario tiraggio, si praticano alla base della carbonaia apposite aperture; il combustibile leggero del camino brucia rapidamente e propaga il fuoco ai tondelli più vicini, i quali, bruciando, forniscono il calore necessario per la carbonizzazione della rimanente catasta. Attenzione e perizia richiede il governo del fuoco, con il quale si deve tendere a ridurre allo stretto grado necessario il consumo di legna occorrente per la combustione. Con fuoco governato a dovere, i due processi di combustione e distillazione secca decorrono relativamente lenti, assicurando così la più alta resa e la miglior qualità di carbone. Per regolare l'intensità del fuoco, il carbonaio si vale di sfiatatoi del diametro di 2-3 cm che vengono aperti sulla catasta, all'ingiro e a differenti altezze, in maniera da fare estendere gradatamente il processo di carbonizzazione, dalla parte più alta e più interna della catasta, alle parti periferiche e più basse.

Con *riempimenti supplementari* nel corso della carbonizzazione si colmano ad intervalli i vuoti che si formano in seno alla catasta.

Durata della carbonizzazione. Dipende dalle dimensioni della carbonaia, dalla specie legnosa, dalle dimensioni dei singoli pezzi, dal grado di stagionatura del legno, dallo stato dell'aria, dalla natura dello spiazzo e dal modo di governare il fuoco. Tranne che non si abbiano condizioni meteoriche avverse (pioggia), le quali ritardano notevolmente il processo, la durata è di 2-3 giorni per le carbonaie da 7-8 steri; di 4-5 giorni per quelle da 30-40 steri; di 10-15 giorni per quelle da 100-150 steri. Si preferisce costruire cataste non molto grandi perchè in esse è più facile il montaggio e, soprattutto, il governo del

(¹) In pratica si calcola il volume della catasta mediante la formula $V = \frac{P \times h}{8 \pi}$

(dove P è il perimetro della catasta alla base ed h l'altezza), defalcando dal valore risultante il 4-6%.

fuoco. A carbonizzazione completa, è necessario estinguere in gran parte il fuoco prima che si possa procedere all'estrazione del carbone. Soppresso il tiraggio con la chiusura degli sfiatatoi al piede della catasta, oppure completata e rafforzata la copertura, si abbandona la carbonaia a sè stessa per un periodo di 12-24 ore, secondo le dimensioni. L'estrazione del carbone richiede le maggiori cautele: la copertura va tolta solo a striscie, che si rimettono a posto dopo estratta una certa quantità di carbone; il lavoro si esegue la sera e la notte per poter discernere meglio le parti che sono ancora in combustione. Dopo raffreddamento, il carbone, eventualmente spruzzato d'acqua, viene assortito, secondo la specie legnosa e le dimensioni dei singoli pezzi. Di questi, i più grossi vengono riservati alle officine metallurgiche, i medi trovano sbocco come carbone da cucina o nell'economia domestica. Il carbone minuto, che si trova verso il centro della carbonaia, e che proviene dal materiale leggero del camino, viene utilizzato per la preparazione di nuovi spiazzi o impastato con terra per provvedere alla copertura di altre cataste, od anche come combustibile nell'accensione di nuove carbonaie.

Rendimento. Dipende da vari fattori: lo stato di secchezza e l'età del legno, lo spiazzo, le condizioni atmosferiche, e, soprattutto, il governo del fuoco. La norma migliore per conseguire alti rendimenti e per ottenere buon carbone, è che il processo decorra in modo lento; la maggior parte dell'acqua deve venire scacciata prima che si inizi la carbonizzazione. In favorevoli condizioni di lavoro, con buone specie legnose da carbone (faggio), con assortimenti che abbiano almeno tre mesi di stagionatura, con accurata condotta della carbonizzazione, può raggiungersi, talvolta superarsi, il rendimento in peso del 20%.

Carbonizzazione in forni. Il carbone di legna accenna ad acquistare sempre maggiore importanza: nell'elettrosiderurgia si va affermando la tendenza a surrogarlo al coke; come carburante sembra destinato a sostituire vantaggiosamente la benzina. In rapporto con tali nuove applicazioni ha assunto, anche nel nostro Paese, importanza notevole la *carbonizzazione in forni*. Questa avviene in forni metallici (ideati e costruiti su vari modelli), i quali si prestano anche per l'utilizzazione dei residui delle segherie e del materiale raccogliaticcio dei boschi. Forniscono il carbone con rendimento superiore a quello dato dalle carbonaie e, coi tipi smontabili e someggiabili, soddisfano all'esigenza economica di carbonizzare i residui legnosi di minor valore nella immediata vicinanza delle zone di taglio. In Francia sono diffusi forni di capacità piccola (3-4 steri): in 48 ore circa forniscono ottimo carbone con alta resa. In Italia hanno dato ottimi risultati la carbonaia metallica Rueping ed il « forno Razzeto » (Petrocchi).

Carbonaia Rueping. È un forno costituito essenzialmente da un tubo centrale verticale, a doppio involucro, al quale si raccordano, radialmente disposti, un certo numero di pezzi, che rappresentano quasi lo scheletro dell'apparecchio, e da un mantello di lamiera che viene montato sui detti pezzi.

Costruita sull'aia la catasta, con la forma e le dimensioni opportune, si applicano le lamiere che costituiscono il mantello, e si procede senz'altro all'accensione. Il corpo centrale ha un dispositivo che può essere agevolmente manovrato dall'esterno, così da regolare nel modo migliore il processo di combustione e quello di carbonizzazione. La resa di carbone è sensibilmente superiore alle migliori rese fornite dalle comuni carbonaie, oscillando, in rapporto con i diversi fattori, da 21 a 26 %. Il tipo da 4 steri si monta e si smonta con facilità in breve tempo e carbonizza la carica in 3 giorni circa, dando un prodotto ottimo, specialmente caratterizzato da elevata durezza.

Forno Razzeto. Consiste in una cassa prismatica rettangolare, costituita da lamiere incorniciate con ferro a L e riunite fra di loro mediante speciali giunti rapidi a pressione, che garantiscono una tenuta perfetta. Detta cassa, che è senza fondo, ha un coperchio, pure in lamiera, snodato secondo l'asse trasversale. Una serie di leve permette, grazie alla snodatura del coperchio, di variare l'immissione di aria nel forno stesso, regolando differientemente l'apertura del coperchio. È appunto questa la caratteristica principale del forno, giacchè gli altri apparecchi carbonizzano tutti per tiraggio, aspirando aria da apposite aperture alla base, mentre nel forno Razzeto l'aria lambisce il fuoco soltanto dalla parte superiore; in conseguenza, il carbone, a misura che si forma, rimane in ambiente privo di ossigeno e si spegne da sè. Un conveniente governo del fuoco fa quindi acquistare al carbone quel complesso di caratteri (solidità, lucentezza, sonorità, ecc.) che si suole in gergo definire *tempera*.

Una numerosa serie di metodiche esperienze eseguite da Petrocchi nella Maremma Toscana (tenuta di Montebamboli nel Comune di Massa Marittima), di confronto con la carbonizzazione dello stesso materiale in carbonaia ha permesso all'inventore di venire alle seguenti conclusioni:

Il forno, con un'economia massima di mano d'opera (derivante dall'abolizione della complessa preparazione preliminare del materiale legnoso), utilizza la capacità produttiva del bosco al 100 %, laddove le carbonaie non sono in grado di utilizzare che il 30 % della produzione legnosa. La resa in materiale carbonizzato (carbone, brace grossa vagliata e brace da scaldini) è complessivamente superiore del 19 % all'analoga resa che dà la carbonaia, mentre, a prescindere dalla brace, la resa di carbone vero e proprio, che non supera il 17 % nelle carbonaie, ammonta nei forni a 25-29 %. Anche il costo di trasformazione risulta sensibilmente inferiore (25-50 %).

9. Industria della resina, della manna e del tannino

Estrazione della resina. Le oleo-resine o trementine, segregate dalle diverse specie di pini in seguito a incisioni più o meno profonde dell'alburno, costituiscono dei prodotti importanti dal lato tecnico per la fabbricazione industriale dell'*acqua ragia* e della *colofonia*.

Fra tutti i paesi del mondo che praticano l'industria della *trementina*, il

primo posto spetta agli Stati Uniti d'America la cui produzione è fondata sullo sfruttamento di estesissime foreste di pini, soprattutto della specie *Pinus palustris* Mill. In Europa, il centro più importante dell'industria resiniera si trova in Francia, nella regione delle dune, fra Bayonne e Bordeaux. Tutta la zona che va dalla costa dell'Atlantico ai fiumi Garonna e Adour è infatti coperta da foreste di pino marittimo, le quali, impiantate in origine per arrestare l'avanzata delle dune, sono state successivamente utilizzate per la produzione della trementina.

La resinatura si pratica con molta cautela, di modo che l'utilizzazione può protrarsi almeno 16-20 anni consecutivi, senza che le piante ne soffrano, e senza che vengano compromesse le qualità fisiche e meccaniche del legno (resinazione a vita). Verso la fine dell'inverno, a marzo ed anche in febbraio, si comincia col preparare i pini che sono destinati alla resinazione (di non meno di 20-25 anni d'età). Il lavoro consiste nell'asportare alla base del tronco, dalla superficie che dovrà venire in seguito incisa, la maggior parte della corteccia, cosicchè, per un tratto largo circa 15 cm e alto circa 80 cm, il legno resti coperto soltanto da uno strato sottile di scorza. Nei primi giorni della primavera (qualche volta anche ai primi di marzo), si esegue la prima incisione (*quarre*); questa va fatta sulla parte del tronco già preparata, a pochi centimetri dal suolo, ed ha forma ovata (alta circa 4, larga circa 9 cm); la profondità, maggiore verso la parte centrale, è per solito di 10-20 mm, così da interessare gli strati periferici dell'alburno per 10-12 mm. Sotto a questa prima incisione viene prodotto nel tronco, per mezzo di uno speciale arnese, un taglio arcuato, con la convessità rivolta in giù, nel quale si innesta una striscia di lamiera di zinco destinata a fare da grondaia per la trementina e, in corrispondenza di tale doccia, si colloca, poggiato a terra, il vasetto (anch'esso di zinco) nel quale dovrà raccogliersi la trementina.

L'oleo-resina comincia a colare subito dall'incisione, ma perchè il suo flusso sia continuo, è necessario che a determinati periodi si ingrandisca via via la ferita nel senso dell'altezza. Tale operazione (*piquage*) si esegue nei primi mesi della campagna (fino a maggio) una volta ogni otto giorni, poi nella stagione calda (da giugno ad agosto) più spesso, tre volte in due settimane, ed infine, per tutto il resto del tempo fino alla metà di ottobre, di nuovo una volta ogni otto giorni. In totale vengono così praticate intorno a 50 incisioni, ognuna con un'altezza di poco superiore ad 1 cm. I vasetti per la raccolta hanno la capacità di poco più di 300 cm³. Nei tre o quattro anni successivi al primo, le incisioni vengono continuate in modo analogo.

Accanto alla trementina semi-fluida (*gemma molle*), si ottiene un secondo prodotto meno ricco di olio essenziale, e perciò solido (*galipot, barras*) che aderisce al legno in forma di croste o di grani più o meno giallognoli e che viene raschiato due sole volte in tutta la stagione (a metà e alla fine della campagna), facendolo cadere sopra dei teloni stesi al piede dell'albero. Fra *gemma molle* e *barras* si calcola che una *quarre* fornisca annualmente da 1,5 a

2,7 kg di prodotti resinosi. Il rendimento è assai più alto nella cosiddetta resinazione a morte, quale si pratica nei soggetti destinati al taglio; in questo caso, su di una stessa pianta possono eseguirsi simultaneamente due o più *quarres*, ed allora, da un soggetto grosso, per es. con 2-3 m di circonferenza, si può ricavare in un anno fino a 10 kg di prodotti resinosi.

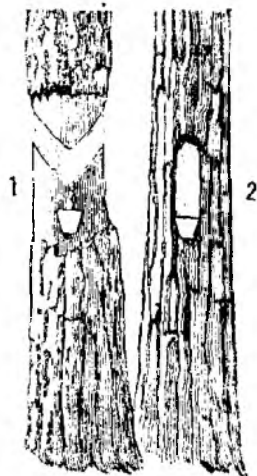
Processi di resinazione analoghi a quello francese sono adottati nel Portogallo, nella Spagna, nella Grecia, per diverse specie di pini, soprattutto per il pino marittimo e per il pino d'Aleppo, mentre in Austria ed in Germania, per lo sfruttamento del pino austriaco e, rispettivamente, del pino silvestre, si è incominciato ad introdurre il sistema del *raschietto*, così chiamato dall'arnese che si adopera per le incisioni. L'impiego di questo semplicissimo ferro, provato per la prima volta in America, offre molteplici vantaggi, ma soprattutto questo, che il tipo d'incisione risponde assai meglio all'anatomia dei soggetti, ed assicura perciò in pari tempo rendimenti più elevati e più alto contenuto di olio essenziale nel prodotto.

In Italia la limitata estensione delle pinete non si presta certo ad uno sfruttamento in grande stile; tuttavia in alcune zone, per esempio, su tutto il litorale del medio ed alto Tirreno, si apre innegabilmente un campo assai vasto all'attività combinata della selvicoltura e dell'industria resiniera. Lungo una parte di detto litorale, in quella zona che comprende Migliarino, Marina di Pisa, S. Rossore, Tombolo, Cecina, ecc. esistono già boschi adulti di pino marittimo e di pino domestico, che l'industria resiniera potrebbe utilizzare, mentre lungo il rimanente litorale dovrebbero simultaneamente iniziarsi estesi lavori di imboschimento, atti ad assicurare all'industria resiniera uno sviluppo sempre più largo.

Estrazione della manna. Fra i succhi zuccherini estratti con l'incisione di piante legnose, ha una particolare importanza per l'Italia quello che si ricava dalle diverse varietà di *frassino*, e che è caratterizzato da un contenuto assai ragguardevole di *mannite*. Tale succo, che a volte cola anche naturalmente da lesioni accidentali del fusto, si rapprende ben presto all'aria in masse più o meno solide, con struttura cristallina più o meno evidente, e costituisce la cosiddetta *manna*.

La coltura del frassino da manna è limitata quasi esclusivamente alla provincia di Palermo. Le specie coltivate sono due: la *Fraxinus ornus* L. e la *Fraxinus excelsior*. La prima con le varietà *rotundifolia* e *angustifolia*, l'altra

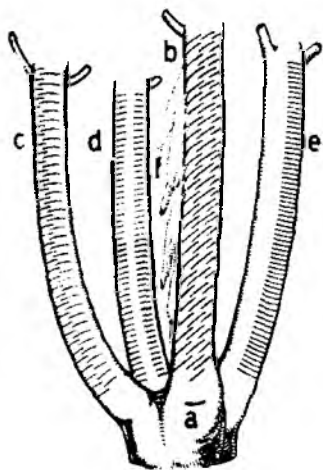
Fig. 120.



RESINAZIONE DEL PINO :
1) a morte col sistema
del raschietto; 2) col si-
stema francese

con le varietà *australis*, *oxyphylla*. Di tali varietà, la migliore è l'*orniello a foglie rotonde*, che i coltivatori difatti propagano a preferenza (compatibilmente con le condizioni di clima e di suolo) giacchè essa fornisce un prodotto più abbondante e meno colorato. Le varietà dell'altra specie, *excelsior*, hanno il

Fig. 121.



ESTRAZIONE DELLA MANNA: a) Incisione di saggio nel frassino da manna; b) incisioni inclinate; c) e d) incisioni orizzontali alterne ed opposte; e) prime incisioni orizzontali.

vantaggio della precocità, che permette di fare il raccolto prima che vengano le piogge.

La coltura industriale del frassino esige particolari condizioni di clima e di suolo; esso vegeta bene entro una zona abbastanza estesa, ma fornisce un buon prodotto, ed in quantità remunerativa, soltanto se il clima è temperato ed asciutto molto.

Le incisioni (*intaccature*) si praticano generalmente quando gli arbusti hanno almeno due metri di altezza e almeno 5-6 cm di sezione, così da potersi appena abbracciare col dito pollice ed il medio; l'età può variare, secondo lo sviluppo più o meno rapido dei soggetti, dai 7 ai 12 anni, e per solito, nelle piante che sono già mature per l'incisione, le foglie cominciano ad ingiallirsi, mentre negli arbusti molto giovani sono di colore verde cupo.

La stagione più adatta per iniziare le incisioni è diversa, secondo l'altitudine e l'esposizione dei frassineti: per i più precoci si comincia a giugno, per i più tardivi anche a luglio ed agosto; in ogni caso, la campagna deve essere finita prima che la pianta fruttifichi, giacchè, diversamente, il raccolto risulta più scarso. La parte che si preferisce incidere al primo anno è quella che in gergo si chiama *petto* o *pancia*, perchè è un pò più sporgente; su di essa, ogni giorno, nelle ore mattutine, si pratica con un coltello di forma particolare (una specie di roncola) una incisione orizzontale, larga $\frac{1}{4}$ (talvolta anche $\frac{1}{3}$) della periferia, e profonda fino all'alburno; si comincia a 5 cm dal suolo, distanziando ogni nuova incisione dalla precedente di circa 2 cm, e poichè si fa assegnamento sopra una media di 90 incisioni, la campagna si prolunga per solito tre mesi circa, fino ad agosto o settembre, eccezionalmente fino ad ottobre. Nell'anno successivo, le incisioni si praticano in egual modo dalla parte diametralmente opposta (*schiena*), ed al terzo o quarto anno ancora negli altri due quadranti (*fianchi*); dopo di ciò, negli anni seguenti si possono ancora incidere le parti rimaste intatte fra una serie e un'altra di incisioni, oppure si tagliano senz'altro le pertiche per utilizzare il legno. La ceppaia sviluppa nuovi polloni, da incidere una volta maturi.

La manna che cola dalle prime incisioni generalmente non solidifica subito; viene perciò raccolta, ancora liquida, sopra rami concavi di fico d'India

(*pale*), che si tengono appositamente al piede dell'albero; e, secondo che solidifichi o no, costituisce la cosiddetta *manna di pala* o *manna in sorte* (*tappareddi*) o la cosiddetta *manna ammielata* (*milocco*). Il liquido proveniente dalle incisioni successive, di colore bruno, con fluorescenza azzurra e con sapore leggermente amarognolo, si rapprende invece dentro poche ore in massa cristallina e, specialmente se le incisioni sono state fatte da mano abile, dà luogo, scolando lentamente e regolarmente lungo il fusto, ai cosiddetti *cannòli*, pezzi che dalla parte del fusto sono incurvati a doccia, mentre esternamente hanno un aspetto prismatico trigono, oppure cilindrico più o meno regolare. Questi pezzi raggiungono talvolta la lunghezza di 60-70 cm e finanche di 1 m. La raccolta dei *cannòli* si suol fare ogni otto giorni, per non lasciare il prodotto troppo lungamente esposto agli agenti atmosferici ed agli insetti; per questo lavoro si preferiscono le ore calde e si fa uso di una paletta di ferro.

Il prodotto, raccolto in scatole di latta, o sopra pezzi di corteccia incurvati a guisa di doccia, si tiene per qualche tempo disteso ad asciugare sopra larghe tavole, per poi assortirlo per qualità. Il primo assortimento si fa per lo più durante la raccolta stessa, mettendo da una parte i pezzi più grossi, più lunghi o bianchi, che si sono staccati con cura dal fusto (4-5 % dell'intero prodotto e dall'altra il prodotto più colorato, che contiene anche detriti.

Qualità commerciali di manne più note: *Capaci* e *Geraci*, che prendono ambedue il nome dai rispettivi luoghi di produzione in Sicilia. La manna *Capaci*, prodotta esclusivamente dalle diverse varietà di ornello, è di qualità migliore. Gli incettatori ne fanno due categorie; la *manna rottame* (alla quale viene mescolata la manna in sorte, dopo disseccamento protratto in luogo ventilato) e la *manna cannòlo* o *cannellata* (anche manna extra, manna eletta, manna in lagrime), costituita dai pezzi suddetti a forma di doccia, larghi 3-4 cm e lunghi fino a 30-40 o più. La manna *Geraci* è ricavata in parte da alcune varietà dell'orniello (manna *Geraci* propriamente detta o manna *Amolleo*), in parte da varietà della specie *F. excelsior* (manna *frassinio*); la prima, essendo come la manna *Capaci* di buona qualità, viene usata in farmacia; la manna *frassinio*, invece, che è più o meno intensamente colorata in rossastro da sostanze flobafeniche, è di qualità piuttosto scadente ed in generale si adibisce alla fabbricazione della mannite.

L'area, che nella provincia di Palermo (circondario di Palermo e Cefalù) è coperta dalle colture specializzate a frassinio, ascende a poco più di ha 6000 con una produzione annua di manna di q 6000-7000 cosicchè, in cifra tonda, si può dire che un ha di frassineto (con 4-5000 polloni) fornisca q 1 di manna.

Corteccie ed altri materiali tannici. I materiali tannici di più larga applicazione nell'industria del cuoio sono rappresentati dalle corteccie, le quali trovano esteso impiego nei più svariati modi, tanto per la cosiddetta *concia in fossa*, se adoperate in polvere o in sughi (infusi o decozioni) più o meno concentrati, quanto per la fabbricazione di estratti tannanti, destinati

alla *concia rapida*. Fra le cortecce, quelle che provengono dalle diverse specie di quercia hanno la singolare prerogativa di prestarsi anche da sole (indipendentemente dalla mescolanza con altri materiali tannici) alla fabbricazione dei diversi tipi di cuoio (da suole, da tomaie, ecc.).

Nell'Europa centrale, le specie maggiormente utilizzate sono: la *rovere* (*Quercus sessiliflora*), che preferisce le località montuose, la *farnia* (*Quercus pedunculata*) che è piuttosto una specie della pianura; minore importanza ha il *cerro* (*Quercus Cerris*), pur molto diffuso in Ungheria ed in Italia, giacchè nel *cerro* la formazione del ritidoma (*corteccia morta*) avviene precocemente, già nei soggetti di 10-15 anni e quindi, volendosi ricavare una corteccia di buona qualità, dovrebbero tagliarsi dei polloni molto giovani. Per l'Europa merid., oltre alle specie indicate a foglie caduche, hanno anche importanza 2 specie a foglie persistenti: il leccio (*Quercus ilex*) e la sughera (*Quercus suber*).

Il modo col quale si ricavano le cortecce è press'a poco il medesimo per le diverse specie; poichè il contenuto di sostanze tanniche non subisce variazioni notevoli nel corso dell'anno, la *scorzatura* si pratica di preferenza all'epoca del succhio (primavera), eseguendosi tanto sulle pertiche ancora *in piedi*, che vengono poi tagliate, quanto *a banco*, vale a dire sui fusti già recisi. Generalmente, nei cosiddetti *cedui da cortecciola*, si mira soprattutto alla produzione di buone cortecce, e perciò le pertiche si tagliano in età ancor giovane, prima che sopravvenga la formazione del ritidoma; così, ad es., facendosi turni di 14-20 anni, si ricavano delle scorze che sono ancora del tutto lisce, e che risultano doppiamente pregevoli, sia per l'elevata percentuale di sostanze tanniche, sia ancora perchè, essendo povere di sostanze flobafeniche, non impartiscono al cuoio colorazioni scure. Ma in altri casi l'utilizzazione del legno, che nei cedui da cortecciola ha un'importanza subordinata, può costituire l'obbiettivo principale, e le cortecce, provenendo da tronchi molto grossi, costituiscono allora un prodotto secondario. Talvolta, in relazione anche con particolari condizioni di clima, si possono adottare dei turni relativamente lunghi, e si riesce allora a conciliare una buona utilizzazione del legno con una produzione di cortecce anch'essa relativamente buona.

L'età delle piante ha una notevole influenza sul contenuto delle cortecce in sostanze tanniche: a misura che si va formando il ritidoma, il contenuto di tannino dell'intera corteccia va man mano decrescendo. La parte viva della corteccia, il parenchima, comunemente chiamato *polpa* o *fiore*, può contenere fino al 14-15 % di sostanza tannica, mentre il ritidoma o *crosta*, ne contiene appena da 6 a 7 % (Wolf). E poichè la formazione del ritidoma, secondo le condizioni di clima e di suolo, può verificarsi più o meno presto, così normalmente l'età più opportuna per il taglio, nei cedui da cortecciola, suol essere compresa fra i 14 ed i 20 anni. Se poi si tratta di utilizzare la corteccia di grossi tronchi, allora è una buona norma quella di « pulire » la corteccia stessa, di *asportare* cioè, tutto il ritidoma ancora prima di staccare la corteccia dal tronco. In tal modo si va incontro ad una perdita più o meno rilevante, variabile da

20 a 80 % dell'intera corteccia, ma il prodotto che si ricava, sia pure da tronchi di 50 anni, può gareggiare con le cortecce giovani, inquantochè il contenuto di sostanze tanniche della polpa è all'incirca il medesimo, siano le cortecce giovani o vecchie.

Un giustificato motivo per preferire le cortecce giovani può vedersi nel fatto che le cortecce vecchie contengono una maggior proporzione di sostanze flobafeniche, le quali, essendo anch'esse solubili, specialmente a caldo, partecipano, come i tannini, al processo di concia, ma impartiscono al cuoio delle colorazioni scure. Non va dimenticato che le cortecce vecchie, pulite, possono acquistarsi a prezzo alquanto più basso che non le cortecce giovani; perciò, quando il loro contenuto di flobafeni non è pregiudizievole per le applicazioni del cuoio, i conciatori le impiegano a preferenza.

CLASSIFICAZIONE COMMERCIALE DELLE CORTECCIE. È varia e può avere per criterio distintivo o i caratteri esterni dipendenti in sostanza dall'età o dalle manipolazioni subite, o la parte del tronco dalla quale provengono, oppure il contenuto di sostanze tanniche. Per l'età si distinguono generalmente 4 tipi di cortecce: le *scorze giovani* o *scorze lisce* o *corteccioline* propriamente dette, di 14-20 anni, le quali provengono da fusti di diametro non superiore a 10 cm, e sono affatto esenti di ritidoma; le *scorze screpolate*, che provengono da tronchi più adulti (di 20-35 anni, con 10-20 cm di sezione) e mostrano delle screpolature longitudinali e un sottile strato di ritidoma; le *scorze grosse, pulite*, provenienti da grossi tronchi, ma spogliate della corteccia morta, e le *scorze rugose, non pulite*, le quali pure provengono da grossi tronchi, ma conservano ancora il ritidoma. Le corteccioline e le scorze screpolate si distinguono poi ulteriormente secondo che provengono dalla parte inferiore e media o dalla parte superiore del fusto, in *scorze di base* e *scorze di punta*. Nelle cortecce che non hanno ancora formato il ritidoma, il contenuto di tannino cresce con l'età della pianta ed è per conseguenza maggiore verso il piede, minore verso la cima. Wolf riscontrò nella corteccia di una stessa pianta, procedendo dalla cima verso il piede, delle percentuali sempre crescenti, da 11,6 a 15,8. Simile risultato è stato riconosciuto esatto anche dalla pratica.

Nel giudicare della buona qualità delle cortecce, in commercio si suole guardare ad alcuni caratteri esterni, quale il colore, lo stato della superficie, il sapore, la frattura, ecc., i quali testimonierebbero dell'età delle cortecce, nonchè dell'accuratezza o meno dello stacco e della conservazione. Non si deve esagerare l'importanza di tali requisiti esterni; l'unico criterio veramente attendibile, sta nel contenuto di tannino. In base a tale contenuto, le scorze vengono per lo più suddivise in 4 classi: di I, di II, di III, di IV, corrispondenti alle denominazioni *buonissima*, *buona*, *mediocre*, *scadente*, ed alle percentuali 11-16, 10-11, 9-10, 5-9.

Fra i materiali tannici provenienti dalle conifere, l'unico che abbia una certa importanza per il nostro Paese è la corteccia delle diverse specie di pino, del *pino di Aleppo*, la cui utilizzazione interessa i paesi del Mezzogiorno,

(Sicilia, Calabria e specialmente Puglie), del *pino marittimo* e del *pino domestico*, i quali sono qualche volta utilizzati in Toscana. Un materiale assai importante per l'Europa centrale è costituito dalle *cortecce di abete rosso*.

Una notevole importanza dal lato forestale e industriale ha poi per l'Italia la *fabbricazione dell'estratto di castagno*, che si pratica su vastissima scala in Piemonte, Liguria, Toscana ed anche nel Mezzogiorno (Salerno, Cosenza).

Per questa fabbricazione si sogliono utilizzare piante adulte, di almeno 50 anni, generalmente anche più vecchie, di 60-70 anni, nel cui legno il contenuto globale di tannino (alburno molto povero e durame ben più ricco) va da 7 a 9 fino al 10 %. Generalmente si esigono i requisiti seguenti: legno sano, esente da parti marcie o da parti alterate dalla pioggia o dai geli, ben pulito (senza ceppaie, nè radici), completamente scortecciato e senza rami con diametro inferiore a 10 cm. Le dimensioni massime dei tondelli sono per lo più di 20 cm di diam. e di m 1,40 di lunghezza.

SOLUBILITÀ A FREDDO DEGLI ESTRATTI TANNICI - PROCESSO LEPETIT. Per la cosiddetta concia rapida e per la concia in botti, quali si praticano nelle più importanti fabbriche di cuoio, interessa che gli estratti tannici siano completamente solubili a freddo. Questo intento, che da principio si cercò di conseguire con il *processo di diffusione* a temperature relativamente basse, così da limitare la formazione di flobafeni a spese delle sostanze tanniche, oppure rimuovendo dai sughi di diffusione le sostanze flobafeniche, per precipitazione con vari reattivi (*chiarificazione*), è stato raggiunto in Italia in modo soddisfacente con il *processo di decolorazione mediante solfiti*, brevettato dalla ditta Lepetit, nel quale si agisce chimicamente sui flobafeni, trasformandoli in sostanze solubili a freddo, utili per la concia. L'impiego dei solfiti costituisce infatti uno dei più notevoli progressi conseguiti nella tecnica degli estratti tannici, permettendo di ottenere, dai diversi legni, prodotti interamente solubili a freddo e stabili agli acidi, e di trasformare in tali degli estratti che sono solo in parte solubili; per es. l'estratto di *quebraco secco* dell'Argentina.

QUALITÀ DEGLI ESTRATTI. L'industria produce diverse qualità di estratti: l'*estratto secco*, meno accetto ai conciatori (destinato soprattutto all'esportazione in paesi molto lontani) e gli *estratti liquidi*, di densità da 20 a 25° Bé. La composizione immediata di un buon estratto di castagno, a 25° Bé, è all'incirca la seguente: acqua 58 %, sostanze tanniche 30 %, sostanze non tanniche 12 %, ceneri 0,3-0,4 %.

10. Legislazione sui boschi e sui terreni montani

R. d-l. 30 dic. 1923, n. 3267. Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.

R. d-l. 3 genn. 1926, n. 23. Modifiche al d-l. precedente.

R. d. 16 maggio 1926, n. 1126. Regolamento per l'applicazione del d-l. 30 dic. 1923, n. 3267.

Legge 30 maggio 1932, n. 668. Attribuzione allo Stato delle spese per le verifiche relative alle domande di trasformazione dei boschi in altre qualità di colture e di terreni saldi in terreni soggetti a periodiche lavorazioni, quando si tratti di proprietari che dimostrino di non possedere più di 1 ha.

La legislazione forestale italiana, sino al 1923, frammentaria, incerta e di scarsa efficacia, con gli indicati provvedimenti ha subito una profonda revisione. Ne esponiamo le principali disposizioni: 1. LIMITAZIONI ALLA PROPRIETÀ: a) *vincolo idrogeologico*; b) *vincolo per la difesa di terreni, fabbricati, ecc. dalle valanghe, dal rotolamento dei sassi, ecc.*; c) *vincolo su qualsiasi bosco ai fini del divieto di trasformazione in altre qualità di colture e della eventuale sospensione delle utilizzazioni, ecc.* Criterio innovatore: il vincolo non più stabilito per singoli fondi, ma per ampie zone nel perimetro dei singoli bacini fluviali, allo scopo di ottenere la sistemazione coordinata di terreni di qualsiasi natura e destinazione. Contro i trasgressori alle disposizioni conseguenti alle varie forme di vincolo si applicano pene pecuniarie molto elevate, convertibili in arresto, nel caso di insolvenza.

2. SISTEMAZIONE IDRAULICO-FORESTALE DEI BACINI MONTANI. Si distinguono le opere in 2 categorie: *di sistemazione idraulico-forestale* di competenza del Ministero dell'agricoltura e foreste e *idrauliche eventualmente occorrenti* di competenza del Ministero dei LL. PP. (v. *Bonifica integrale*) le une e le altre per intero a carico dello Stato.

3. RIMBOSCHIMENTO E RINSALDAMENTO DI TERRENI VINCOLATI. È prevista la costituzione di Consorzi fra il Ministero dell'agricoltura e foreste, le Provincie ed i Comuni, aventi lo scopo di promuovere il rimboschimento dei terreni vincolati e la ricostituzione dei boschi deteriorati, pure sottoposti a vincolo. Contro i proprietari che non osservino gli impegni assunti di esecuzione dei lavori anzidetti o che non intendano cedere temporaneamente i terreni per l'esecuzione dei lavori da parte dello Stato o degli Enti che li hanno promossi, la legge consente l'occupazione temporanea o l'esproprio.

4. INCORAGGIAMENTI VARI PER OPERE DI RIMBOSCHIMENTO: a) esenzioni fiscali; b) direzione tecnica gratuita; c) contributi nella misura non superiore ai 2/3 della spesa dei lavori preventivamente approvati, ecc.

5. MIGLIORAMENTO DEI PASCOLI MONTANI. V. *Alpicoltura* pag. 646.

6. TUTELA DEI PATRIMONI SILVO-PASTORALI DEI COMUNI E DI ALTRI ENTI. Consiste sostanzialmente nell'esigere che i piani dei tagli vengano predisposti od approvati dall'Amministrazione forestale e possibilmente siano compilati sulla base di un piano economico di governo e di utilizzazione dei boschi, precedentemente sottoposti ad approvazione. La legge favorisce la compilazione di questi piani, concedendo contributi ed incoraggiando gli enti interessati ad assumere, da soli o riuniti in Consorzi, personale specializzato.

R. d-l. 16 maggio 1926, n. 1066 e relativo regolamento (R. d-l. 13 agosto 1926, n. 1465). In base a tale decreto, che istituì la Milizia nazionale fore-

stale, all'amministrazione delle foreste vennero attribuiti i seguenti compiti: a) difesa del patrimonio boschivo nazionale; b) amministrazione del patrimonio boschivo dello Stato; c) gestione tecnica ed amministrativa dei Parchi nazionali (del Gran Paradiso, d'Abruzzo e del Circeo); d) tutela economica dei beni silvopastorali dei Comuni e degli altri Enti morali; e) sistemazione idraulica, forestale, agraria dei bacini montani dei corsi d'acqua determinanti pubblico danno; f) rimboschimenti aventi un fine idrogeologico e alle altre opere montane comprese nei piani dei lavori per la bonifica integrale; g) miglioramento dei pascoli montani anche a fini dell'agricoltura; h) determinazione dei boschi e degli altri terreni da assoggettare alle limitazioni di godimento per la tutela del pubblico interesse; i) progressivo miglioramento ed espansione della selvicoltura; l) mobilitazione forestale; m) sorveglianza sulla caccia e sulla pesca; n) custodia dei Regi tratturi e delle trazzere, ecc.

Legge 1 marzo 1928, n. 381. Dispensa dall'osservanza di alcune disposizioni circa le piantagioni fra le sponde o lungo i corsi d'acqua, al fine di agevolare la coltivazione del pioppo e di altre piante arboree.

Legge 13 dic. 1928, n. 3141. Disposizioni sull'Amministrazione forestale, e sull'Azienda foreste demaniali.

R. d. 3 ott. 1929, n. 1997. Regolamento sulla legge precedente.

Legge 5 genn. 1933, n. 30. Ordinamento dell'Azienda foreste demaniali.

R. d-l. 9 aprile 1934, n. 607. Regime doganale del legname.

R. d-l. 5 luglio 1934, n. 1082. Modifiche al regime doganale di alcuni prodotti boschivi e dell'industria del legno.

R. d-l. 18 giugno 1936, n. 1338. Provvedimenti per agevolare e diffondere la coltivazione del pioppo nelle pertinenze idrauliche demaniali.

SELVICOLTURA - PARTE SPECIALE

1. Conifere

Abeti

Abete bianco (*Abies alba*, Mill.). Resinosa tipica dell'Appennino, appart. alla fam. delle *Pinacee*, sottofam. *Abietinee*; è diffusa sulle Alpi, in Toscana, sparsa sull'Appennino; vegeta in formazioni pure o miste col faggio al disopra della zona del castagno e limitatamente al territorio di naturale diffusione del faggio. Nelle Alpi l'abete bianco è, di regola, mescolato al faggio ed all'abete rosso. Esige terreni fertili e freschi; climi ad escursioni termiche giornaliere non troppo forti; resiste al freddo; non tollera le stazioni calde; è specie *ombrivaga*. Si presta benissimo a formare fustaie pure. La consociazione con l'abete rosso è poco indicata sull'Appennino, mentre lo è sulle Alpi a condizione che nelle pratiche colturali l'abete rosso venga favorito; quella col faggio è invece sempre molto utile.

I boschi puri si trattano a taglio raso con rinnovazione artificiale posticipata poichè quella naturale avviene con difficoltà; nel bosco misto la riproduzione per disseminazione spontanea è facile ed il soprassuolo può essere trattato sia a taglio saltuario che a tagli successivi.

La rinnovazione artificiale si fa generalmente per piantagione, usando piantine di 5 anni (3 di semenzale e 2 di trapianto), collocate in buche di m $0,4 \times 0,4 \times 0,4$, alla distanza di m 1,80-2 fra un filare e l'altro e di m 1,50 circa sul filare. Si hanno così inizialmente 3500-4000 piantine per ha. Si può anche eseguire la semina diretta (50-60 kg di seme per ha).

Quando si voglia creare un bosco misto con faggio, l'abete va messo a gruppi nei punti migliori. Ottima è l'introduzione dell'abete nelle faggete alpine e appenniniche di scarso reddito. La diffusione spontanea di questa pianta nelle faggete va sempre favorita; quella nei sottostanti castagneti è da tollerare solo in particolari condizioni di freschezza del suolo.

L'accrescimento dell'abete in principio è lento; dopo 15-20 anni diventa rapido e si mantiene tale fino ai 50-60. Verso i 25 anni si opera un primo diradamento e si continua a diradare ai 30-35-50 anni; l'ultimo diradamento deve essere praticato verso i 60-65 anni; nei primi tre diradamenti devono essere complessivamente eliminate 2000-2500 piante, nel quarto 300-350 e nell'ultimo 200. Rimarranno così in piedi circa 800-1000 piante destinate ad essere utilizzate all'età del turno.

Nelle stazioni di buona fertilità la massa legnosa di un'abetina pura a 100 anni, può raggiungere per ha 800 m^3 ; sono poi da considerare i prodotti intercalari e cioè 2000-2500 abetelle per i primi 3 diradamenti, $140-150 \text{ m}^3$ di travatura sottile per il quarto e circa 150 m^3 di legname da opera per l'ultimo.

Il turno più conveniente per le abetine si aggira intorno ai 100 anni.

L'incremento legnoso annuo medio per ha delle migliori abetine appenniniche è di m³ 8 per Vallombrosa, m³ 8,70 per Camaldoli, m³ 4 per Boscolungo. Produzione media per l'abetina di Vallombrosa:

CLASSE DI FERTILITÀ	Massa per ettaro in m ³ ad anni												
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
1 ^a (infima)	12	42	84	129	177	227	282	343	407	470	530	680	617
2 ^a (mediocre)	16	47	99	161	235	317	405	495	575	650	715	766	818
3 ^a (media)	20	57	112	197	300	412	540	650	748	827	898	952	997
4 ^a (buona)	24	62	129	237	370	616	673	807	910	995	1068	1132	1181
5 ^a (ottima)	30	70	147	275	440	632	812	961	1074	1170	1250	1318	1368

Il legno dell'abete bianco, chiaro, leggero, di facile lavorabilità, è largamente usato per varie applicazioni, molto pregiato per travature, morali, antenne da marina, ecc., non molto per tavolame a causa dei numerosi nodi.

Unitamente all'abete odoroso d'America ed a qualche altra conifera esotica, l'abete bianco è la specie sulla quale occorre fare il massimo assegnamento per incrementare la produzione nazionale di legname resinoso.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: ruggine vescicolare delle foglie, *Chrysomyxa Rhododendri*; seccume delle foglie, *Acanthostygmia parasiticum*; marciume rosso del legno, *Poria vaporaria*, vari funghi superiori che alterano il legno; *Aecidium elatinum* che produce ipertrofie ed alterazioni varie (scopaccio, cancri); *Armillaria mellea*, ecc. (v. pag. 586).

2. PARASSITI ANIMALI: *Nematus abietum* (le larve verdastre divorano i ramoscelli); *Camponotus ligniperdus* (scava gallerie nel legno); *Pissodes notatus* (perfora la corteccia); *Hylobius abietis* (scava gallerie nel legno); ecc.

Abete greco (*Abies cephalonica* Loud et Lk.) È diffuso su tutti i monti della Grecia. La sua introduzione in Italia ha dato buoni risultati. Nella regione delle Alpi può avere applicazione nella sottoregione prealpina e particolarmente nella zona del medio Carso, nella Venezia Giulia per la conversione delle pinete di pino nero ed anche per rimboschimenti di terreni medi in condizioni favorevoli. Sull'Appennino l'abete greco può essere usato nei terreni silicei più ingrati e soprattutto nei terreni calcarei compresi nella zona superiore del *Castanetum*, dove l'abete bianco non può prosperare.

Abete odoroso (*Pseudotsuga taxifolia* Britt., *Ps. Douglasii*, C.). Questa conifera americana va giudicata come una conquista della selvicoltura europea. Essa ha possibilità produttive di prim'ordine e può fornire un legname di tipo abete assai pregiato. Vive nella sottozona fredda del castagno ed in quella del faggio purchè localizzata ai terreni migliori per freschezza e fertilità naturale. È specie esigente quanto e più dell'abete bianco. Molto sensibile ai venti

e alla neve. Non è conveniente impiegarla nelle località molto esposte alle raffiche meteoriche. Per poter vegetare con vigore ha bisogno di molta luce. Quando la stazione è favorevole, produce accrescimenti annui di massa eccezionali che possono superare anche i 20 m³ per ha. Questa preziosa caratteristica, congiunta con l'ottima qualità del legname, spiega il largo favore incontrato dalla *Douglasia* specialmente nei rimboschimenti delle regioni appenniniche dove sembra vegeti assai meglio che non sulle Alpi. Il legno, sempre ben duramificato, è di color giallo-rosso con belle venature che lo fanno un pò assomigliare a quello di larice; serve per mobili, serramenti, trature, ecc. Per gli impianti si usano piantine di 2-3 anni.

Abete rosso (*Picea excelsa*, Lk.). Specie tipica delle Alpi dove può scendere, nelle vallate fresche, fino a 500-600 m e spingersi in alto fino ai 2000 m. Forma boschi puri o misti con l'abete bianco ed il faggio in basso, col larice, col pino silvestre e col pino cembro in alto. Resiste al freddo; richiede un'elevata umidità atmosferica. Molto adatto alla formazione dei boschi misti, che di regola si trattano a taglio saltuario (preferibile il taglio saltuario a gruppi rispetto a quello per piante isolate); la fustaia coetanea trattata col sistema dei tagli successivi (v.) può essere adottata solo nelle località non soggette ai geli tardivi.

Nelle fustaie disetanee la rinnovazione avviene per disseminazione spontanea. Piantazione in buche distanti m 1,50-2, con postime di 4-5 anni (2 di semenzaio, 2-3 di piantonaio) o con semenzali di 2-3 anni (di questi se ne possono mettere a dimora 2-3 per buca: ad attecchimento assicurato è indispensabile allontanare i soggetti meno sviluppati per lasciare i migliori). Raramente si ricorre alla semina diretta (15-20 kg di seme pulito per ha). L'impiego dell'abete rosso deve essere limitato alla cerchia alpina; sull'Appennino vi si può ricorrere soltanto se si vogliono produrre assortimenti da carta. È consigliabile la conversione delle faggete alpine degradate in boschi misti con abete rosso.

L'accrescimento è lento nei primi anni, forte fin verso i 40-50 anni; a questa età comincia a declinare sensibilmente. Nei boschi di abete rosso trattati a taglio saltuario non si praticano diradamenti veri e propri, bensì tagli di sterzo e di ripulitura. La maturità economica si ha fra i 100-150 anni. La produzione legnosa è molto elevata; nell'*optimum* dell'area vegetativa si possono avere incrementi legnosi annui medi per ha anche di 20 m³; nelle nostre foreste alpine la produzione è, in genere, molto più bassa (2-3 m³ circa); soltanto nelle foreste demaniali del Cansiglio, Paneveggio, ecc. si sono riscontrati incrementi annui di circa 10 m³. Massa legnosa per ha di un'abetina coetanea a 100 anni nelle stazioni più fertili: m³ 1500-1800, dei quali circa 400 rappresentati dai prodotti di diradamento. Produzione media delle abetine italiane a completa maturità: intorno a 300-400 m³ per ha.

Il legno di abete rosso è eccellente: di grana regolare, facilmente lavorabile,

poco nodoso, di estesissima applicazione, soprattutto per tavolame, travature, mobilio, pasta da carta e da cellulosa.

AVVERSITÀ. V. abete bianco. In alta montagna il mal della tela dei rami delle conifere, *Herpotrichia nigra*. Fra i parassiti animali aggiungere l'*Otiorrhynchus niger* che colpisce le radici ed i ramoscelli; *Chermes abietis* (che forma delle galle sui rametti, specialmente sulle giovani piante deperite per cause varie).

Cedri

Al gen. *Cedrus* (*Pinacee*, sottofam. *Abietinee*) appartengono 4 specie di cui tre mediterranee ed una imalaiana e cioè il *C. libanotica* (Link) originario dei monti del Libano e del Tauro nell'Asia Minore; il *C. brevifolia* (Henry) dell'Isola di Cipro; il *C. atlantica* (Manetti) spontaneo sulle montagne dell'Algeria e del Marocco ed il *C. Deodara* (Laws.) il quale forma imponenti foreste nella catena dell'Himalaya nord-occidentale, sui monti dell'Afganistan e del Belucistan. Per il nostro Paese la specie più importante è quella africana la quale non è sempre morfologicamente bene individuabile dalle altre due mediterranee, mentre da quella asiatica si differenzia in modo molto appariscente. Il cedro dell'Atlante vegeta preferibilmente nella zona del castagno e soprattutto nella sottozona calda, corrispondente al piano di vegetazione del *Quercus lanuginosa*, ma si spinge sino alla sottozona calda del *Fagetum*, dove però possono impiegarsi con miglior successo altre conifere (Abete odoroso e a. greco). È frugale e rusticissimo; si adatta a vivere sui terreni calcarei più sterili ed ingrati in questo rivaleggiando col pino nero e col cipresso comune. È molto esigente in fatto di luce. Assai resistente alle malattie parassitarie.

Fornisce un legname di eccellente qualità, compatto con durame di color bruno-giallastro facilmente lavorabile. Si presta assai bene a migliorare gli alti fusti ed i cedui sterili degradati; il suo impiego, per questo scopo, è consigliabile anche perchè si riproduce naturalmente per seme con grande intensità.

Gli impianti si eseguono con postime trapiantato dell'età di 2-3 anni. Nei gradoni e nelle piazzole anche la semina diretta, che si esegue in nov.-dic., può dare buoni risultati. Per la bellezza del fusto e le sue dimensioni, è preferibile impiegare semi provenienti dal cedro che è spontaneo in Marocco (razze nobili), dato che la razza algerina ha un portamento più tozzo ed appiattito.

Poichè le conifere indigene, capaci di alte produzioni legnose nella zona climatica del *Castanetum* e nella sottozona fredda del *Lauretum*, si riducono al solo pino nero il quale, del resto, non può scendere oltre la sottozona fredda del castagno, l'impiego del cedro in tutta la mezza montagna italiana è molto raccomandabile.

Cipressi

Cipresso comune (*Cupressus sempervirens*, L.). *Pinacea* (sottofam. *Cupressineae*). Diffuso come specie forestale solo in Toscana, dal mare sino a 600-700 m di altitudine, in boschi puri o misti coi pini mediterranei o con le quercie (tenute a ceduo). È pianta estremamente frugale capace di vegetare nei terreni più aridi e superficiali. Come il pino domestico, anche il cipresso accompagna la vite e l'ulivo. Praticamente insensibile alla reazione del suolo, si adatta anche alle argille compatte. Nei boschi misti si rinnova naturalmente con facilità, meno in quelli puri. Nella costituzione delle cipressete si usano trapianti di 2-3 anni, i quali vanno collocati a dimora in primavera alla distanza di m 1,50. Sia i boschi puri che quelli misti si trattano a taglio saltuario.

Il cipresso si presta a formare barriere frangivento e piantagioni di confine. Nelle zone agrarie soggette ai danni del vento, le fasce di cipresso non dovrebbero mai mancare. Tanto più che alla utilissima funzione di difesa e di protezione, si aggiunge quella importante della produzione del legno il cui impiego trova largo posto nelle aziende agricole.

Delle due forme di cipresso più diffuse e cioè: la forma orizzontale e quella piramidale, la migliore è la prima in quanto ha un accrescimento più rapido e fornisce un fusto più slanciato e meno provvisto di nodi.

L'accrescimento è lento e l'incremento annuo medio di massa nei terreni magri - generalmente destinati a questa specie - supera di rado i m³ 1,50 per ha. Il legno è molto pregiato, di bell'aspetto e molto duraturo. È usato per fabbricare serramenti, mobili, travi, ecc. I fusti, più slanciati e diritti, costituiscono ottimi pali da pagliaio.

Cipressi americani (Gen. *Cupressus*). Le due specie più importanti sono il *C. arizonica* ed il *C. macrocarpa*. Per la selvicoltura italiana è più utile il primo essendo pianta xerofila che cresce rapidamente, resistente al freddo e non esigente in fatto di terreno. Oltre il *Castanetum* non conviene impiegarla. Produce un legname di buona qualità. Il *C. macrocarpa*, chiamato cipresso californiano o di Monterey, è importante perchè resiste sufficientemente ai venti salati. Si distingue facilmente per i rami inseriti obliquamente sul fusto, quasi paralleli e distesi come grandi penne. Cresce rapidamente. Piantagioni del Sud-Africa a 30-40 anni hanno dato incrementi medi annui di altezza fino a 60-70 cm e una produzione legnosa da 7 a 14 m³ per anno e per ha. Spesso esaurisce la sua vitalità a 40-50 anni, poi deperisce. Non è consigliabile spingere la coltura oltre la zona del *Lauretum*.

Cipresso di Lawson (*Chamaecyparis Lawsoniana*, Parl.). La patria d'origine trovasi lungo le coste del Pacifico. Condizioni di stazione: sottozona fredda del *Castanetum* e calda del *Fagetum* in terreni sciolti o poco compatti, freschi, profondi ed in posture riparate dai venti impetuosi, a clima non secco con buona piovosità. Si distingue dalle tuei perchè ha il frutto simile alle coc-

cole di cipresso. Di dimensioni imponenti, è esigente in fatto di terreno e si presta a rinfoltire i boschi radi della zona del faggio. Non sopporta molto i forti sbalzi di temperatura, soffre per i venti secchi, la siccità e l'eccessiva insolazione (specie moderatamente lucivaga). Fornisce un legname di tipo abete avente buone qualità tecnologiche. A 50-60 anni può raggiungere l'altezza di 20-22 m ed il diametro di 75 cm.

Ginepri

Ginepro comune (*Juniperus communis* L. e *J. sabina* L.). *Pinacea* (sottofam. *Cupressineae*) comune nei luoghi incolti o cespugliati della collina e della montagna, con aghi pungenti e bacche aromatiche. Zona tipica di vegetazione quella del castagno, delle quercie e del faggio. La var. *montana* del *J. communis* giunge al limite superiore della zona montana e nella parte inferiore di quella dei pascoli ed è caratteristica per il suo portamento strisciante. Le bacche, che costituiscono oggetto di attivo commercio anche con l'estero, contengono fino 1,4-1,5 % di essenza molto pregiata per la fabbricazione dei liquori. 1 q di coccole dà fino a 8-9 litri di alcoole a 92-93°.

Ginepro rosso della Virginia (*Juniperus virginiana*, L.). È specie americana che trova il suo *optimum* di vegetazione nelle zone del lauro e del castagno. Per crescere con vigore richiede terreni fertili. Raggiunge i 12-15 m di altezza (eccezionalmente in esemplari secolari i 25-30 m) con un diametro di 50-60 cm od anche più. La coltivazione può essere tentata in consociazione col pino silvestre. Offre un particolare interesse perchè il legname è molto richiesto per la fabbricazione delle matite.

Ginepro rosso od Appoggi (*Juniperus Oxycedrus*, L.). Molto simile al ginepro comune dal quale si distingue per le bacche più grosse che a maturità assumono colore rossiccio. Cresce nella zona del *Lauretum*, insieme agli elementi della macchia mediterranea, ma in esposizioni soleggiate può salire anche nella parte inferiore del *Castanetum*. Le bacche si distillano per ricavarne l'essenza usata in medicina. Il Ginepro coccolone (*Juniperus macrocarpa*, S. et S.) si considera una sottospecie o razza del *J. Oxycedrus*, adattatasi a vivere nei luoghi litoranei. Caratteristico per le bacche molto sviluppate (8-15 mm di diametro) con pruina abbondante, globose e piriformi. Si presta al consolidamento delle dune litoranee per la resistenza alla salsedine.

Larice (*Larix europaea*, DC.).

Pinacea (sottofam. *Abietineae*) tipica delle Alpi dove vegeta nella zona del *Picetum*; scende però spesso nelle vallate fino a 400-500 m, mentre in alto si spinge fino all'estremo limite superiore della vegetazione arborea. Trovasi qua e là in boschi puri (Alpi Cozie); più spesso si associa all'abete rosso, al pino silvestre, al pino montano ed al pino cembro. Non ha particolari esi-

genze nei riguardi del suolo, purchè possa approfondire le robuste radici. Tollerata il freddo e la lunga permanenza della neve. Esigentissimo di luce. Si adatta a formare tanto boschi puri che misti.

Nelle formazioni pure è indispensabile applicare il taglio raso a piccole zone, con turno di oltre 100 anni; in quelle miste il taglio saltuario a gruppi. La rinnovazione può avvenire sia naturalmente (per disseminazione) che artificialmente.

La rinnovazione artificiale si pratica, di regola, per piantagione usando semenzali di 2-3 anni o trapianti di 3-4 in buche distanti 2 m. Eccezionalmente si ricorre alla semina diretta; questa può farsi a spaglio con 20-30 kg di seme per ha, coprendo il seme con non più di 2-3 mm di terra.

Il larice, oltre che per il rimboschimento delle zone nude più elevate o per la trasformazione di alcuni boschi delle Alpi, può essere adoperato per la conversione dei cedui misti della regione prealpina e per l'alberatura dei pascoli alpini. L'accrescimento è rapido in gioventù, ma declina presto se

la stazione non è molto favorevole. Essendo specie lucivaga, è molto sensibile ai diradamenti da iniziare per tempo e cioè all'età di 15 anni circa, ripetendoli poi con relativa frequenza.

Il legno del larice è eccellente, purchè provenga da piante cresciute nelle Alpi al disopra dei 1000 m; ha molteplici applicazioni. La resina del larice è pregiata e fornisce la cosiddetta *trementina di Venezia*. Il fogliame, che cade annualmente, costituisce un'ottima lettiera molto usata dai valligiani. Se praticata troppo spesso, l'asportazione degli aghi è molto dannosa perchè determina un progressivo isterilimento del terreno.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: *Phitophtora omnivora* nei vivai (piantine nel primo periodo di sviluppo); *Trametes pini* che è causa di gravi guasti nel legno (« lunature »); alcuni funghi superiori, *Polyporus officinalis*, *Fomes officinalis*, ecc.; *Dasyscypha Willkommii* o cancro del larice; ruggine delle foglie del larice, *Melampsora laricis*, ecc.

2. PARASSITI ANIMALI: lo scoiattolo, il picchio, la tignola del larice, *Coelophora laricella*, che determina il seccume delle foglie; il maggiolino, *Melolontha melolontha*; *Ips Cembrae* (le larve scavano gallerie nel legno); *Cecidomya Kellneri* (le larve divorano le gemme terminali), ecc.

3. ALTERAZIONI FISILOGICHE: *resinosi* o morbosa produzione di resina; *fasciazione* dovuta ad ipertrofia dei tessuti.

Produzione di un ha di lariceto piemontese: solo fusto (Piccioli)

Età	Su terreno		
	<i>ottimo</i>	<i>buono</i>	<i>mediocre</i>
anni	m ³	m ³	m ³
40	370	220	80
50	490	293	97
60	600	359	120
70	697	419	141
80	790	465	159
90	860	520	177
100	963	562	190
110	998	601	203
120	1043	636	210

Pini

Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*, Mill.). *Pinacea* (sottofam. *Abietineae*). Chiamato comunemente pino di Gerusalemme, è specie diffusa in tutto il bacino del Mediterraneo dove vegeta preferibilmente sui terreni calcarei sterili del *Lauretum* ed a siccità estiva. Da evitare i terreni a fondo argilloso. È la massima risorsa forestale per le stazioni rocciose più ingrati. Pianta estremamente frugale come, forse, nessun'altra conifera mediterranea; ha molto bisogno di luce. Si consocia ottimamente col leccio per formare boschi misti di notevole reddito in cui la latifoglia disimpegna la funzione di ceduo. Si riproduce naturalmente per seme con grande abbondanza. Per gli impianti artificiali è preferibile la semina diretta; anche la piantagione è abbastanza diffusa: per questa si impiegano semenzali di 1-2 anni. Fornisce legname di discreta qualità e ottima resina. Avversità: v. pino domestico. Da segnalare *Pseudomonas pini*.

Pino cembro (*Pinus Cembra*, L.). È chiamato comunemente cirmolo. Vive in alta montagna sino all'estremo limite della vegetazione arborea più che in purezza, consociato al larice, all'abete rosso ed al pino silvestre. È ombrivago e non molto esigente in fatto di terreno. Produce un legname omogeneo e leggero che non spacca nè imbarca. È molto adoperato per far statuette, scodelle, forme per burro e formaggio, ecc. Cresce lentissimamente. Si colloca a dimora all'età di 6-8 anni.

Pino domestico (*Pinus Pinca* L.). Frequente lungo il litorale tirrenico (pinete di Viareggio, Migliarino, Cecina, Castiglion della Pescaia, ecc.) e quello Adriatico (pineta di Ravenna); è presente, se pure solo allo stato sporadico, un po' dovunque sui colli dove vegetano vite e olivo. Esige clima tipicamente mediterraneo; cresce bene nei terreni sciolti; si adatta alle sabbie calcaree; è spiccatamente xerofilo e lucivago. Viene utilizzato per la formazione di pinete pure lungo le coste marine o come alto fusto nei cedui mediterranei. Si presta a formare boschi misti in consociazione col cipresso comune, con la roverella, col leccio e con altre latifoglie tipiche della zona climatica del *Lauretum*.

Nelle pinete domestiche non è infrequente il caso che la rinnovazione naturale manchi del tutto, ragione per cui è sempre necessario ricorrere a quella artificiale la quale si esegue, anche nel caso di nuovi impianti, per semina diretta e solo raramente per piantagione. La semina diretta può effettuarsi a piazzette, a striscie od a spaglio dopo avere allontanata la vegetazione infestante e sottoposto il terreno a normale zappettatura. Meno consigliabile è la semina sul terreno sodo; con questo sistema il seme deve essere ricoperto praticando una leggera zappatura.

L'epoca migliore per eseguire la semina è la primavera, quantunque anche quella autunnale precoce dia ottimi risultati; per una semina regolare andante

occorrono in media 75 kg di seme che germina dopo 15-20 giorni. Volendo invece ricorrere alla piantagione, è necessario fare uso di piantine col pane di terra collocate ad una distanza di circa 3 m l'una dall'altra (non più di 1000 per ha).

Nelle giovani pinete è indispensabile cominciare presto gli sfollamenti; ad essi, verso i 20-25 anni, succederanno dei veri e propri diradamenti; a 40 anni il numero delle piante in piedi per ha deve aggirarsi intorno a 100. Sono necessarie periodiche ed accurate rimondature e potature.

La pineta domestica si tratta a taglio raso con turno di 80-100 anni.

Un ha può produrre 50-60 q di pine. 1 m³ di pine pesa in media kg 600-650, conforme la grossezza degli strobili e l'epoca di raccolta. Da 1 m³ di pine si ottengono intorno a 2 ettolitri di pinoli in guscio del peso complessivo di kg 135-140. 1 ettolitro di pinoli in guscio fornisce kg 11 di mandorla commerciale. In linea pratica per ottenere 1 kg di pinoli sgusciati occorrono circa kg 30 di pine sane. Il che equivale per ha alla produzione media di 160-200 kg di pinoli. L'incremento legnoso si aggira sui 3-4 m³ per anno e per ha. Grosso modo, l'intera massa legnosa si ripartisce in parti quasi eguali fra combustibile e legname da opera. Il legno, poco pregiato, serve per impieghi grossolani (puntoni da miniera, palafitte, tondoni per travatura, ecc.).

Lungo le marine sabbiose, dove non sempre l'agricoltura può essere utilmente esercitata, la pineta domestica dovrebbe trovare la più grande diffusione. Nelle pinete domestiche, ben coltivate, il suolo deve essere liberato dal cespugliame infestante allo scopo di favorire la raccolta delle pine e la formazione di un buon pascolo per le pecore.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: *Trametes Pini* e *Rosellinia necatrix* che provoca, nel fittone delle giovani piante, il distacco della zona corticale, causando la morte del soggetto.

2. PARASSITI ANIMALI: *Thaumetopoea pityocampa*, processionaria del pino; *Pissodes notatus* che allo stato di larva scava gallerie sotto la corteccia e nel cilindro legnoso; tortrice delle gemme apicali del pino, *Evetria buoliana*.

Pino insigne (*Pinus insignis*, Dougl.). Questa conifera californiana possiede un temperamento nettamente ombrivago, caratteristica questa che consente la formazione di soprassuoli molto densi. Preferisce i terreni sciolti ma si adatta anche ai suoli relativamente tenaci di medio impasto. Vegeta in tutte le zone climatiche del lauro e nella sottozona fredda del castagno. Di fronte ai pini mediterranei, il pino insigne ha il vantaggio di crescere con un maggiore vigore vegetativo e di fornire produzioni legnose unitarie assolutamente eccezionali. Produce un legname di discrete qualità tecnologiche ed applicative che offre un particolare interesse perchè molto adatto alla fabbricazione della cellulosa. In tutta l'Italia meridionale e nelle Isole, il pino insigne merita larga diffusione.

Pino marittimo (*Pinus Pinaster*, Sol.). Diffuso in Liguria, trovasi sparso lungo i litorali ed anche nell'interno dove può spingersi più in alto del pino domestico (1000 m a Vallombrosa). Specie xerofila, lucivaga e rustica. Predilige i terreni sciolti e si adatta bene in quelli acidi; tollera l'alcalinità solo nelle sabbie a sottosuolo fresco.

Può formare boschi puri o misti con cipresso. Nei cedui di quercia disimpegna ottimamente l'ufficio di sopraceduo. Si rinnova con facilità naturalmente. I nuovi impianti vengono eseguiti prevalentemente per semina diretta (12-15 kg di seme disalato per ha). Ricorrendo alla piantagione è preferibile impiegare piantine col pane di terra. L'accrescimento è rapido. A 10 anni si pratica il primo sfollo dal quale si ricavano soltanto fascine da forni; a 15 anni si fanno 2 sterzature, capaci già di dare buoni pali da vite; a 30 anni si lasciano 400-500 piante per ha, delle quali la metà si resinano *a morte* (v. pag. 605) per tagliarle al 40° anno (pali da telegrafo); a 40 anni restano 200-250 piante, dalle quali si estrae la resina dal marzo al settembre per 30-40 anni. Segue la resinatura *a morte* e l'atterramento con un taglio di rinnovazione naturale a ciclo brevissimo (talvolta di soli 2-3 anni). Il trattamento a taglio raso, con o senza riserve, con turno di 80-100 anni, è il solo usato. I prodotti principali sono il legno, che è discreto e la resina che è ottima. L'incremento legnoso annuo medio per ha è di 3-4 m³; la produzione della resina grezza dai 40 anni in poi, è di 2-3 kg per pianta e per anno. La produzione annua per ha si aggira, con 150 piante, dai 350 ai 450 kg.

È pianta che resiste molto bene alla salsedine; merita pertanto di essere impiegata per rimboschire le zone sabbiose litoranee a protezione della pineta domestica e delle colture agrarie.

Pino montano (*Pinus Mugo*, T.). È specie d'alta montagna che ha valore come pianta protettiva. Frugale e resistente alle basse temperature, vegeta in tutti i terreni, compresi quelli umidi e sortumosi. Le forme arborescenti come il *Pinus uncinata*, producono un legname di buona qualità. Le var. *Pumilio* e *Uliginoso* crescono anche nei luoghi paludosi e torbosi.

Pino nero (*Pinus nigra*, Arn.). Principali varietà: a) pino d'Austria o pino nero comune; b) pino laricio di Calabria; c) pino laricio di Corsica; d) pino di Villetta Barrea. Poco differenziate morfologicamente, hanno diversa distribuzione geografica e diverse esigenze ambientali, pur vegetando tutte dalla sottozona fredda del castagno sino a quella del faggio inclusa. Il pino nero, con tutte le sue varietà, costituisce uno strumento prezioso per il selvicoltore italiano perchè, estremamente frugale, si presta a rendere produttivi anche i terreni più ingrati e sterili. Ha inoltre la virtù di migliorare rapidamente la fertilità del terreno e di prepararlo a ricevere piante più esigenti. Le fustaie di pino nero hanno peraltro il difetto di andare soggette con facilità agli incendi e di avere una scarsa resistenza agli attacchi dei parassiti animali (processionaria, ecc.).

PINO D'AUSTRIA. Vegeta spontaneo solo nell'alta Carnia e nelle Alpi Giulie; diffuso artificialmente soprattutto nel Carso. È specie frugalissima molto resistente alla siccità, al gelo e al vento. Attecchisce ottimamente nei terreni calcarei sterili ed anche in quelli magnesiaci. Nelle opere di rimboschimento del Carso si mettono a dimora semenzali di 2 anni molto fitti (non più di 1 m di distanza da una pianta all'altra). Possono peraltro impiegarsi anche trapianti di 4 anni. Nelle pinete adulte da trasformare, purché opportunamente diradate, si possono allevare frassini, abeti bianchi, faggi, ecc.; queste ultime specie formeranno poi il bosco definitivo. Il legno, molto resinoso, è usato per tavolame, puntoni da miniera, ecc. È pianta molto soggetta all'attacco dei parassiti.

PINO LARICIO DI CALABRIA. Spontaneo in Calabria (nella Sila occupa circa 30.000 ha) e sull'Etna, dove vegeta rigogliosissimo fino a 1700 m ed anche più in alto. Preferisce i terreni sciolti e profondi. Cresce rapidamente. Può essere impiegato con molto vantaggio nei rimboschimenti della zona del faggio e della sottozona fredda del castagno. I boschi della Sila sono trattati a taglio saltuario e la rinnovazione avviene naturalmente. Negli impianti artificiali, specialmente in terreni facilmente invasi da erbe infestanti, è preferibile usare piantine ben sviluppate (semenzali di 3 anni e meglio ancora trapianti di 4). Il legno è buono per costruzioni navali e quello dei fusti meno duramificati per la cellulosa e la pasta meccanica da carta. La resina è ottima.

PINO DI CORSICA. Dà legname ottimo, superiore a quello delle precedenti varietà, ma cresce lentamente; si utilizza all'età di 150-200 anni. Forma fustaie bellissime e di alto valore commerciale. È specie meritevole di essere diffusa nella zona del faggio.

PINO DI VILLETTA BARREA. Originario dell'Abruzzo, vegeta nei terreni calcarei ed aridi. È largamente impiegato nei rimboschimenti più difficoltosi dell'Appennino essendo molto frugale.

Pino silvestre (*Pinus silvestris*, L.). Si addicono a questa conifera terreni di qualsiasi natura compresi quelli silicei a reazione acida. È molto resistente alle basse temperature vegetando normalmente nella fascia climatica del *Picetum*. Avendo tuttavia un temperamento molto plastico, può scendere nella sottostante zona del faggio ed anche in quella del castagno. È frugale e lucivago. Dovendo diffonderlo, si raccomanda di impiegare seme proveniente dalle cosiddette razze nobili (pino di Riga) le quali sono caratterizzate da fusti alti, slanciati e poco ramosi. Il postime più adatto per il collocamento a dimora stabile è quello dell'età di 3-4 anni trapiantato. Fornisce legname di discreta qualità.

Pino strobo (*Pinus Strobus*, L.). Originario dell'America nord-orientale, ha esigenze climatiche che lo portano a vegetare di preferenza nel *Fagetum* e nella sottozona calda del *Picetum*. Può essere impiegato anche nel *Castane-*

tum freddo. È frugale ed ha bisogno di molta umidità. Vegeta nei terreni a reazione acida. Può formare fustaie pure, di elevata produttività. È usato per *matricinare* i cedui e per colmare le radure dei boschi degradati. Essendo specie relativamente sciafila, sopporta bene l'ombra. Il suo legno leggero è buono per falegnameria, si presta alla fabbricazione della cellulosa la cui qualità rivaleggia con quella dell'abete rosso e del pino silvestre di provenienza nord-europea. È a motivo di ciò, oltre che per la rapidità dell'accrescimento, che il pino strobo merita di essere largamente diffuso in Italia.

Tassodio (*Taxodium distichum*, Rich).

Originario dell'America del Nord, vive nei terreni sommersi limitatamente alle regioni a clima caldo o temperato. Durante il riposo vegetativo perde le foglie. Emette dalle radici i cosiddetti *pneumatodi* aventi funzione respiratoria. Produce un legname leggero adatto per molti usi.

Tuia (*Thuja gigantea*, Nutt.).

Delle varie specie di tuja, la « maggiore » (*Thuja gigantea*, Nutt.) è la sola che presenti interesse forestale. Originaria dei monti dell'Alaska, vegeta bene dal *Castanetum* sino alla zona del faggio. È specie ombrivaga, delicata ed esigente in fatto di clima e terreno. È fortemente contrariata dalla siccità, dai geli e dai venti. Nelle stazioni favorevoli può dare risultati molto favorevoli. Può interessare la zona appenninica. Cresce rapidamente fornendo un buon legname da opera molto leggero. Si riproduce naturalmente per seme, anche in bosco fitto, come pure per talea, facoltà largamente sfruttata dagli orticoltori (v. pag. 527). Può formare fustaie estremamente dense.

2. Latifoglie

Acacie (Gen. *Acacia*).

Leguminose proprie dei paesi caldi e specialmente di quelli aridi o subaridi. In Italia possono vegetare ottimamente nella sottozona calda del *Lauretum*. Il limite settentrionale della loro coltura in pien'aria coincide con quello degli agrumi. Il genere *Acacia* è uno dei più numerosi comprendendo oltre mille specie. Dal punto di vista dell'impiego nei lavori di sistemazione montana, hanno particolare interesse *Acacia decurrens* Willd., *A. mollissima* Willd.; *Acacia pycnantha*, Benth.; *Acacia cyanophylla*. Le prime interessano per la produzione della corteccia conciante la quale contiene tannino in misura anche superiore al 30 % (v. tab.). L'*A. pycnantha* viene di solito preferita all'*A. mollissima* perchè meno esigente in fatto di fertilità e di freschezza del suolo e perchè fornisce una corteccia più ricca di tannino. La più recente esperienza ha precisato che l'*A. mollissima* non può avere una vasta applicazione in Italia per le sue particolari esigenze di clima e terreno, che ne rendono conve-

niente la coltivazione soltanto in terreni privi di calcare, permeabili, profondi e freschi in stazioni calde, ma non aride. Al contrario l'*A. pycnantha* è considerata un prezioso acquisto per la selvicoltura delle plaghe a clima più mite della regione mediterranea purchè si escludano i terreni calcarei ed argillosi. La semina diretta consente di rivestire in breve tempo terreni anche di scarsa fertilità. Interessante la sua funzione frangifuoco nei rimboschimenti. L'*A. saligna* e l'*A. cyanophylla* sono molto importanti essendosi dimostrate veramente prodigiose per il rimboschimento delle sabbie aride litoranee e delle dune continentali, dove in pochissimi anni possono costituire un fitto bosco capace di fornire in abbondanza legna da ardere di ottima qualità. Non sembra, invece, che la corteccia possa essere utilmente impiegata come materia conciante. La migliore forma di governo è il ceduo con turni brevi (8-12 anni). La diffusione di tali piante ha incontrato sino ad alcuni anni addietro un qualche ostacolo per la difficoltà di riprodurle in piena terra. Oggi la coltura in vaso ed il piantamento con pane di terra non sono più indispensabili. Infatti, anche gli impianti a radice nuda possono riuscire bene, purchè si abbia l'avvertenza di mozzare le piante al momento del loro collocamento a dimora. Per facilitare ed accelerare la germinazione, è consigliabile immergere il seme in acqua bollente per qualche minuto oppure in acqua calda per 24 ore. Nei terreni sabbiosi o silicei sciolti il metodo di impianto che ha dato i migliori risultati consiste nella completa estirpazione del cespugliame e nella lavorazione andante del suolo ad una profondità di cm 20-25, con successiva semina a spaglio.

Composizione media della corteccia di acacia in raffronto con la quercia ed il castagno (Meunier e Vaney)

COMPONENTI	Acacie %	Quercie %	Castagno %
Tannini	35.0	10.0	11.2
Non tannini	11.0	5.5	6.8
Insolubili	42.0	71.0	67.5
Acqua	12.0	13.0	14.5

Aceri

Acero campestre (*Acer campestre*, L.). *Aceracea* chiamata anche testucchio ed oppio. Comunissimo nella penisola dalla zona del lauro a quella del castagno, cresce spontaneo in vasti aggregati nei cedui della macchia mediterranea, accontentandosi dei terreni più aridi e sterili anche se di natura calcarea. Molto esigente di luce. È pianta forestale frugalissima e adatta a rimboschire le località più ingrato. Assai utile all'agricoltore che lo impiega per sostenere le viti, sfruttando al massimo grado la prerogativa che ha di lasciarsi potare e mutilare senza danno e di non disturbare, col suo raccolto sistema radicale, i processi di nutrizione delle viti (Toscana, Umbria e in buona parte

Marche). Il legno è duro e compatto; l'agricoltore se ne serve per far manici, attrezzi, ecc.

Acero minore (*Acer monspessulanum*, L.) Ha un portamento simile a quello dell'acero campestre con cui viene qualche volta confuso. È specie tipica dei climi caldo-asciutti della regione mediterranea. È alquanto eliofilo e frugalissimo. Fornisce un legname duro, compatto e omogeneo, buono per l'intaglio ed il tornio.

Acero montano (*Acer pseudo-platanus*, L.). Volgarmente chiamato acero fico o loppone. Ama i terreni freschi e fertili. Sopporta bene l'ombra e le basse temperature. È specie sporadica. Produce un legname di ottima qualità adatto per mobili. Il seme affidato al terreno in autunno, germina in primavera. Piantagioni con postime di 2 anni.

Acero loppo (*Acer Opalus*, Mill.). Pianta mediterranea, vegeta dalla zona del lauro a quella del castagno. Frugale, si adatta a vivere in terreni sterili ed asciutti. Produce un legname duro di color rosato, apprezzato dal mobiliere.

Acero riccio (*Acer platanoides*, L.). È l'acero tipico delle regioni fredde. Produce un legname di bella tessitura, compatto, uniforme, di color bianco avorio.

Ailanto (*Ailanthus glandulosa*, Desf.).

È chiamato volgarmente « Albero del Paradiso ». *Simarubacea* originaria della Cina; vegeta preferibilmente nella zona climatica del lauro. Predilige i terreni di riporto e quelli sciolti. Può essere impiegato anche nelle argille purchè miste a sabbia e ciottolame. Quando la stagione gli è favorevole, cresce con estremo vigore. Si riproduce per seme, talea, getti radicali. È pianta infestante che emette dalle radici numerosi polloni. Il legno può essere usato in falegnameria e per la fabbricazione della cellulosa. Sopporta bene tanto il governo a ceduo che a fustaia. Gli impianti devono farsi impiegando piantine di 1-2 anni ben sviluppate e robuste.

Bagolaro (*Celtis australis*, L.).

Ulmacea, propria delle regioni mediterranee, diffusa dal mare sino alla zona del castagno. Rustica e resistente alla siccità, si accontenta dei terreni calcarei più poveri, rocciosi e superficiali. Non sopporta le basse temperature ed i geli tardivi. È chiamata anche « spaccasassi » perchè il suo robusto e diffuso sistema radicale si insinua fra le spaccature delle rocce, determinandone la frattura. Ha notevole importanza anche dal punto di vista agrario perchè, fornendo un legname tenace, flessibile e molto elastico, è oggetto di coltivazione nel Veneto e nel Piemonte. Nei dintorni di Ivrea si hanno colture specializzate assai produttive malgrado vengano ad esse adibiti i peggiori terreni

agrari. Il sistema di coltivazione più usato è quello di collocare piantoni di 2 m in filari distanti m 3 l'uno dall'altro. Sul filare i bagolari sono collocati a m 1,50. Dopo 10-15 anni, avendo i fusti raggiunto il diametro di m 0,12-0,15, si procede all'abbattimento delle piante e si utilizza il legno per la fabbricazione di manici da fruste, di forconi, ecc.

Betulla (*Betula alba*, L.).

Betulacea spontanea nelle formazioni alpine. Meno frequente sull'Appennino. Lucivaga e resistente alle basse temperature, vegeta nei terreni sciolti e freschi dalla zona del faggio in su. Produce un legname omogeneo, bianco e rosato adatto per mobili, compensati, ecc; quello non da lavoro è un buon combustibile. Si riproduce naturalmente per seme con grande facilità. Incremento medio legnoso annuale per ha: m³ 1,5-5.

Carpini (Gen. *Carpinus* e Gen. *Ostrya*).

Betulacee. I carpini che interessano il nostro Paese sono: *C. Betulus*, *C. orientalis*, Mill., *Ostrya carpinifolia*, Scop. Il primo, comunemente chiamato carpino bianco, si trova in tutta la penisola dalla zona del castagno a quella del faggio; manca nelle isole. Il secondo, volgarmente denominato «carpinella», è spontaneo in Istria e dall'Italia centrale in giù. Il terzo, detto carpino nero, è diffuso in tutta la penisola, ma non va oltre il *Castanctum*. Di temperamento intermedio, per quanto riguarda la luce, si adattano a tutti i terreni. Dei tre, il più frugale è il c. nero. Producono un legname biancastro ottimo per manici, pezzi di macchine, ecc. ma poco duraturo se esposto all'umido. Possono essere governati tanto a ceduo che ad alto fusto. Si riproducono sia per via agamica che sessuale. Il seme affidato al terreno in ottobre germina in primavera.

Castagno (*Castanea sativa*, Mill.).

Caratteri botanici. Il gen. *Castanea* è ascritto all'ord. delle *Pagales* ed alla fam. delle *Fagacee* che comprende anche i gen. *Castanopsis*, *Quercus* e *Fagus*. Il gen. *Castanopsis*, molto affine al gen. *Castanea*, ha una distribuzione quasi esclusivamente asiatica sud-orientale, facendo eccezione la sola *C. crysophylla* specie nord-americana. Il gen. *Castanea* estende il suo areale alle regioni temperate e temperato-calde boreali del vecchio e del nuovo mondo. La *Castanea sativa*, strettamente mediterranea, è diffusa nella regione montana inferiore, tanto delle Alpi quanto dell'Appennino (v. pag. 540). Fiori unisessuali, monoici e poligami che si evolvono solo a fogliazione completa; i maschili in amenti filiformi, eretti, bianchicci (*gattini*), i femminili riuniti in numero di 1 a 3 alla base dei maschili o prossimamente a questi entro un involucre di brattee che formeranno la cupola (*riccio*). Fioritura in giugno, maturazione del frutto (*castagne*) in autunno. Foglie regolarmente ed acuta-

mente dentate, caduche. Il castagno è fra gli alberi più pittoreschi per la maestosità della chioma ampia e molto ramificata e fra i più longevi (oltre 1000 anni). Forma boschi (castagneto) di grande valore economico per la produzione del frutto e del legno. La superficie del castagno da frutto in Italia (v. *Statistiche agrarie*) è in diminuzione.

Il castagno prospera in tutte le stazioni caratterizzate da una temperatura media fra + 8° e + 15° C. e da una temperatura media mensile superiore per almeno 6 mesi a + 10° C. Sopporta forti escursioni di temperatura, resiste ai freddi invernali anche intensi, si avvantaggia degli autunni caldi e prolungati che, quando ricorrono, gli consentono di fruttificare anche ad altitudini e latitudini elevate (oltre 700 m sulle Alpi). È sensibile ai freddi precoci e tardivi ed alle deficienze termiche nell'imminenza della maturazione delle castagne (settembre). La somma di temperature necessarie alla vita del castagno è in media di 3600° C., con un minimo di 3200. Il castagno vive di norma in stazioni con 600-1600 mm di precipitazioni. È specie eliofila.

Il c. prospera nei terreni che derivano dalle rocce acide (graniti, gneiss, scisti cristallini, porfidi, ecc.) e rifugge dai calcarei o calcareo-dolomitici, salvo la presenza di una coltre di morene silicee o decalcificate. È pianta ossifila (capace cioè di vivere in terreni a reazione acida o neutra, con esclusione assoluta dei terreni a reazione alcalina) e potassofila.

Varietà. In mancanza di distinzioni nette fra le numerose razze colturali, in linea commerciale si considerano due gruppi: le castagne propriamente dette c. s. var. *domestica eudomestica*) ed i marroni (c. s. var. *domestica macrocarpa*).

Numerose sono le varietà dei castagni da frutto: 1) *Marrone*, noto per il frutto grosso, rotondato, di squisito sapore. Celebri i marroni di Cuneo (Chiusa Pesio) e di Torino (Bussoleno), quelli di Antrodoto, di Ascoli Piceno (Acquasanta, Montemonaco, Amandola), di Laurana, di Napoli, di Susa, di Trontano, ecc.); 2) *Carpinese* o *Carrarese*, a buccia rossastra, dura, lucente, di buona qualità; 3) *Pastinese* o *Montanina*, a frutti piccoli, nerastri, buccia gentile e peluria bianca, di buona sfarinatura e mondatura; 4) *Pistoiese*, precoce e resistente al freddo; 5) *Prossola*, a frutto analogo al marrone, ma più piccolo; 6) *Raggiolana*, tardiva; 7) *Fragonese*, a frutto grosso e saporito quanto il marrone; ecc. La varietà *Selvatica* è considerata la migliore per le travature, ma produce castagne piccole, poco dolci, a produzione saltuaria e la *Sammartina* fornisce legname di tessitura fine e frutti piccoli.

Classificazione delle castagne secondo Lavialle (1911) modificata da Vignani per l'Italia (1919):

GRUPPO A. *Castagne di forma ovale*: sez. 1^a, ad apice schiacciato; sez. 2^a ad apice conico.

GRUPPO B. *Castagne di forma rotondeggiante*: sez. 3^a, ad apice schiacciato; sez. 2^a ad apice conico.

GRUPPO C. *Castagne di forma oblunga*: sez. 5^a, ad apice rigido ed acuto; sez. 6^a ad apice ricurvo.

Alla sezione 1^a appartengono le seguenti varietà: *Carpinese, Ciria, Lojola, Montan, Neiranda, Marrone*; alla sez. 2^a: *Pastinese, Brandigliana, Alotta*; alla sez. 3^a: *Agostana, Lizzanese, Rossera*; alla sez. 4^a: *Bellina, Biancola, Invernizza, Raggiolana, Valcamonica, Verdesa*; alla sez. 5^a: *Frombola*; alla sez. 6^a: *Pistolese, Torcione*.

Si sta diffondendo in Italia il castagno giapponese (*Castanea crenata*, Sieb et Zucc.) come mezzo di lotta contro il male dell'inchiostro, ma ancora siamo nella fase sperimentale. Le varietà di castagno giapponese più frequentemente usate sono la *Shiba* e la *Tamba*. Per ricostituire i castagneti da frutto nelle zone colpite dal mal dell'inchiostro, si collocano a dimora stabile piantoni di castagno comune innestati su castagno giapponese. La v. *Tamba* ha un frutto grosso molto saporito che può rivaleggiare con le migliori varietà indigene. La v. *Shiba* dà invece un frutto più piccolo e può coltivarsi soltanto per essere governata a ceduo.

Tecnica colturale. Il castagneto da legno si può governare tanto a ceduo che a fustaia. I cedui castanili sono i più produttivi che si conoscano; essi contengono in media 1500-2000 ceppaie per ha. Il turno è variabilissimo a seconda degli assortimenti che si vogliono produrre: da 2-3 a 5-8 anni se si tratta di polloni per ceste e cerchi (S. Giorgio Morgeto, prov. Reggio C.); di 3 anni se per bacchette destinate alla coltura dei garofani (Liguria); da 10-12 a 15-18 se per pali da vite e pertiche; di 24-36 se per pali telegrafici, doghe, travature, ecc. Di grande importanza sono gli sfolli periodici da ripetere di regola ogni 3 anni. In provincia di Reggio C. con gli sfolli si eliminano le seguenti percentuali di polloni: a 3 anni il 35 %, a 6 anni il 25-30 %, a 9 anni il 20 %, a 12 anni il 10 %. L'incremento annuo può oscillare fra i 9 e i 20 m³ per ha (media: 12 m³).

Le fustaie di castagno occupano in Italia circa 600.000 ha; in esse la produzione del legno (3-4 m³ per ettaro all'anno) è quasi sempre subordinata a quella del frutto. Il castagno porta i frutti all'estremità dei rami meglio esposti alla luce. Conseguentemente si dovranno disporre le piante in modo che possano sviluppare liberamente ampie chiome regolari. Distanze a seconda la giacitura e la pendenza del terreno da 10 a 12 m. Con la distanza di 10 m, nella piantagione a quadrato, entrano in un ha 100 piante e 115 nella piantagione a triangoli equilateri. Per la piantagione di castagni da frutto, innestati di 5 anni (dare la preferenza a piante sviluppate) si seguano le norme indicate per le piante da frutto (v. pag. 147). La fruttificazione comincia a 25-40 anni per le piante provenienti da seme; a 15-25 per quelle da pollone. Nei nuovi impianti consociare nei primi anni una coltura erbacea in attesa che le piante crescano. Semina di patate o segale, adottando una rotazione

nella quale entri qualche leguminosa (trifoglio, lupino, latiro) e concimazione abbondante che andrà anche a vantaggio del castagneto.

Il castagneto ha bisogno di periodiche concimazioni e di diligenti cure colturali: *potatura*, *ripulitura del cespugliame*, *vangatura*, ecc. Particolarmente importante la potatura: nei primi anni si dà all'albero la forma piramidale, conservando alla pianta il suo asse centrale o freccia ed accorciando i rami laterali. In seguito conservare la forma regolare alla chioma, sopprimere i succhioni ed i rami secchi, procedere alla rimonda ogni 3-4 anni. Un'operazione importante è rappresentata dall'ammucchiamento dei *ricci* al piede delle piante, disponendoli entro conche che si ricoprono di terra, per intero nei terreni pianeggianti, per 4/5 in quelli in pendio affinché vi sostino le acque di pioggia, arricchite, durante il loro cammino, da terriccio, materiali organici, ecc. Per la riproduzione si può anche ricorrere alla semina a dimora. In vivaio occorre un'ara di semenzaio per produrre 4500 piante e 5 are per trapiantarle (dopo una permanenza di 2-3 anni in piantonai) all'età di 3-4 anni; tale superficie a vivaio corrisponde ad un ha di ceduo.

Raccolta. La produzione media per ettaro del frutto è di circa 10 q annui, ma può salire anche a 20 ed oltre (40-60 kg per pianta). La media nazionale sopra 62 milioni di alberi è di 6 kg (79 per ha). La massima produzione si ha fra gli 80-200 anni.

Prodotto medio di castagne fresche per albero (Piccioli)

ANNI dopo l'innesto	DIAMETRO DEL TRONCO a m. 1.30	PRODOTTO PER PIANTA		
		ottimo kg	buono kg	mediocre kg
12-24	15-25	15	11	7
25-50	25-45	45	30	20
51-100	40-80	65	49	27
101-200	80-100	65	48	21
201-400	tronco vuoto	51	37	13

Secondo Fenaroli, per castagneti efficienti ed a densità normale, si può calcolare ad ettaro: mediocre, una produzione di 5-10 q; buona, di 15-25 q; ottima di 30 q.

1 hl di castagne fresche pesa kg 70-80; 1 litro contiene 80-200 frutti; 1 kg è formato da 130-280 pezzi; la *pezzatura* costituisce base per le contrattazioni. I marroni devono avere una pezzatura non superiore ad 80. La castagna germina entro 4-6 settimane e conserva la facoltà germinativa per 5-6 mesi soltanto.

Il *ceduo da frutto* si ottiene sfollando il ceduo a 2-3 anni e lasciando per ogni ceppaia 2-3 polloni che vengono innestati; di questi si lascia poi il migliore che comincia a fruttificare 4 anni dopo l'innesto, producendo abbondantemente fino a 50 anni. Per i primi 8-9 anni si può eseguire fra le ceppaie

del ceduo la coltivazione di piante erbacee. In alcuni casi la fustaia si tiene molto fitta: 250-300 e perfino 800 piante per ha; si ha allora una scarsa produzione di frutto, compensata da quella notevolissima di legname. Il turno più comunemente applicato oscilla fra gli 80 ed i 100 anni.

Il legname è ricercato per lavori da bottaio, seggiole, mobili e piccole industrie; è scadente come combustibile; ottimo per l'estrazione del tannino (4,5-5 % del legno fresco) v. pag. 627. Il frutto, a prevalente base amilacea e zuccherina, è di elevato potere nutritivo. Composizione media della farina di castagne %: acqua 14, amido 40, zuccheri 29, sost. azotate 8,3, grassi 3,4, cellulosa 2,8, ceneri 2,5.

Produzione media annuale italiana nel quinquennio 1934-38: q 3.590.000 (1937: 4.239.818).

Conservazione delle castagne. In linea generale si devono determinare condizioni sfavorevoli allo sviluppo dei germi patogeni (spore fungine e larve di insetti). 1. **FERMENTAZIONE:** ha lo scopo di sterilizzare il prodotto senza alterarne lo stato di freschezza. Si opera in ricciaia o mediante il trattamento per via umida. Le castagne appena colte si accumulano in luogo asciutto, leggermente in pendenza, fuori del castagneto e si coprono i mucchi con un forte strato di foglie, ricci e terra pressata. Ne segue un rapido processo di fermentazione che consente di conservare il prodotto in ottime condizioni per vari mesi. Il trattamento per via umida consiste nell'immergere le castagne in acqua alla temperatura ambiente. Durante l'immersione, immettendo nelle vasche poco prodotto per volta, si separano i frutti bacati, ammuffiti che galleggiano. Dopo 4-6 giorni le castagne vengono tolte dall'acqua, asciugate, quotidianamente rimosse, sino a che non presentino tracce di umidità. Occorrono dai 10-12 giorni. Si conservano quindi sui graticci, in ceste o sul pavimento in magazzini asciutti, aereati. Le castagne tanto in ricciaia, quanto col trattamento umido, perdono la facoltà germinativa.

2. **ESSICCAMENTO:** può essere naturale al sole (in strati sottili su tavolati o graticci per 15 giorni) od artificiale a fuoco in essiccatoi rurali (metato dei toscani) od industriale (si-

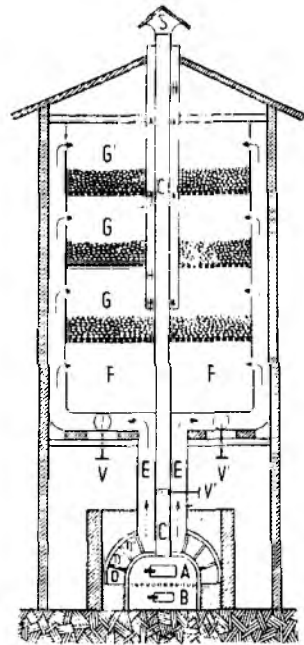


Fig. 122. SCHEMA DI ESSICCATOIO DONATI PER CASTAGNE che rappresenta un perfezionamento del metato: AB fornello, C camino, D D' D'' camere d'aria, E, tubi conduttori dell'aria calda; V V' V'' valvole di regolazione, S sommità del camino, attorno al quale trovasi il tubo H che raccoglie ed elimina l'aria umida, G G' G'' camere di essiccamento.

stema Donati). Il metato è una costruzione in mattoni o in pietra di forma quadrata o rettangolare, alta circa m 6 nella quale vengono caricate, al piano superiore o soffitto su graticci, le castagne in tempi successivi fino a raggiungere 50 cm di spessore, mentre al piano inferiore è collocato il focolare alimentato per 15-30 giorni a fuoco moderato e quando le castagne hanno perso gran parte dell'umidità a fuoco vivace. Le castagne sono così pronte per il consumo oppure possono restare nel metato a stagionare per qualche tempo. Il calo è del 60-70 %.

3. STRATIFICAZIONE SU SOSTANZE INERTI. Per conservare la germinabilità alle castagne e non volendo indurre in esse alterazioni di sorta, si ricorre a stratificazioni in sabbia asciutta e fine, in segatura di legno od in altre sostanze inerti polverulente. Si scelgono i frutti sani ed asciutti e si usano comuni casse d'imballaggio. Le castagne agostane non si prestano alla conservazione per la quale si devono destinare soltanto le tardive.

Avversità. 1. PARASSITI VEGETALI: alcune fanerogame, *Loranthus europaeus*, *Viscum album*, *Lathrala squamaria*; numerosissime specie fungine: a) sul frutto: muffa verde delle castagne, *Penicillium crustaceum*; muffa nera o nerume delle castagne, *Rhacodiella castaneae*, *Rhacodium cellare*; mummificazione dei cotiledoni, *Phoma endogena*; b) sulle foglie: defogliazione o seccume fogliare, *Mycosphaerella maculiformis* con una fase conidica (*Phleospora castanicola*), una fase spermogonica (*Phyllosticta maculiformis*) e una fase ascifera corrispondente alla forma perfetta; *Bacterium castanicolum* (nei semenzai); c) nel legno: vari cancri, *Nectria cinnabarina*, *Endothia parassitica*, *Diplodina castaneae*, *Melanconis modonia*; vari funghi superiori: *Polyporus sulphureus*, *Fistulina hepatica*, *Lenzites betulina*, *Stereum hirsutum*, *Schizophyllum alneum*; d) sulle radici: mal dell'inchiostro, *Phytophthora cambivora*; marciume radicale, *Armillaria mellea*.

2. PARASSITI ANIMALI: numerosi insetti xilofagi vivono nel legno, *Xyleborum dispar* (il più dannoso), *Agrilus angustulus*, *Ceramix Scopoli*, *Cossus Cossus*, *Zeuzera pyrina*; afide, *Lachnus longipes*; insetti fitofagi, maggiolino, *Melolontha Melolontha*, *Lymantria dispar*, *Cheimatobia brumata*, *Melacosoma neustria*, *Nepticola castanella*; *Carpocapsa splendana*, *Balainus elephas*.

Legislazione sul castagno. R. d-l. 18 giugno 1931, n. 973. Tutela dei castagneti e controllo delle fabbriche per la produzione del tannino dal legno di castagno (convertito in legge 17 dic. 1931, n. 1667). Chi vuole usare il legno di castagno per estratti tannici, oppure anche per altri usi, ma in questo caso per più di dieci piante di alto fusto, deve farne istanza al Comando della Milizia forestale. La concessione non è valida se decorre un anno senza averne fatto uso (art. 1). La Milizia ha il diritto di controllare in fabbrica il consumo della legna di castagno (art. 3). Le contravvenzioni sono punite con lire cento di ammenda per ogni metro cubo di legname tagliato (art. 4).

I regolamenti provinciali contenenti le prescrizioni di massima e di polizia forestale per i boschi, ecc., fissano norme sulla razionale coltura del castagno e, fra l'altro, impongono il turno minimo dei tagli dei boschi castagnili (non inferiore di norma a 10 anni per i cedui ed a 40 anni per l'alto fusto).

Cerro (*Quercus Cerris*, L.).

Cupulifera particolarmente diffusa nell'Appennino centrale, in quello meridionale in tutta la regione del castagno e specialmente in quella di transizione fra le zone del castagno e del faggio. Vegeta bene in qualunque terreno purchè non calcareo. Nell'Appennino meridionale, su oltre la metà della sua area di vegetazione, è tenuto a fustaia; nelle altre regioni predomina invece il bosco ceduo. Il turno più indicato per i cedui è di 10-12 anni; quello per le fustaie di 120-130. L'incremento legnoso annuo medio del cerro, tenuto a ceduo, è il più elevato dopo quello del castagno, potendo raggiungere e superare, nelle stazioni favorevoli, i 15 m³ per ha. Nella Maremma toscana, con turni di 9-10 anni, si hanno qualche volta produzioni annue di 8-10 m³. Il legno di cerro fornisce ottimo combustibile mentre come assortimenti da opera non è molto pregiato. Si usa per doghe, per raggi da ruote e in vari impieghi agricoli. La corteccia è molto apprezzata per il tannino (v. pag. 627). Il cerro non è attaccato dall'oidio. La ghianda ha un sapore amarognolo e quindi non molto indicata per l'alimentazione dei suini.

Eucalitto (Gen. *Eucalyptus*, Hérít.).

Mirtacea. Il gen. *Eucalyptus* comprende oltre 400 specie, ma poche presentano un qualche interesse per la selvicoltura italiana. Dal punto di vista climatico, l'area di vegetazione degli eucalitti è compresa fra limiti alquanto distanziati. Nel nostro Paese la loro diffusione non può andare rigorosamente oltre la sottozona calda del *Lauretum*. Le var. australiane resistenti al freddo sono sconsigliabili perchè di lento accrescimento. Fra le var. più diffuse in Italia offrono maggiore resistenza al freddo ed agli sbalzi di temperatura l'*E. globulus* e *E. rostrata*. Buone prospettive offrono *E. rudis*, *E. viminalis* ed *E. amygdalina*.

Dove il suolo è fertile e le precipitazioni non troppo scarse oppure esiste una falda freatica superficiale, gli eucalitti sono in grado di dare nella regione degli agrumi ed in quelle a clima ancora più caldo, delle produzioni legnose unitarie annue assolutamente sorprendenti che, in qualche caso favorevole, raggiungono i m³ 50 per ha. Nei terreni di nuova bonifica del Mezzogiorno e delle isole, è principalmente agli eucalitti che deve essere riservata la funzione di costituire delle valide barriere frangivento. Gli eucalitti forniscono un legname ad anelli annuali poco distinti con durame differenziato dall'alburno. Questo legno ha il difetto di screpolarsi a meno che non provenga da piante adulte. Serve per traverse da ferrovia e come combustibile. Il postime per gli impianti viene normalmente prodotto effettuando le se-

mine nella stagione primaverile in terreno fine, soffice e abbondantemente annaffiato, avendo cura di spargervi sopra un sottilissimo strato di terra. La germinazione avviene in una quindicina di giorni. Dopo 30-40 giorni i semenzali si trapiantano in vaso dove rimangono per 6-8 mesi e cioè quanto occorre alla pianta per raggiungere dimensioni tali da renderla idonea al collocamento a dimora stabile. La piantagione deve essere fatta col pane di terra. Prove recenti hanno dimostrato che la piantagione a radice nuda può riuscire purchè siavi la possibilità di eseguire qualche annaffiatura ed a condizione che il fusticino venga ceduoato lasciando però due gemme.

Gli eucalitti si prestano ad essere governati tanto a ceduo che ad alto fusto. Per produrre legna e paleria di piccole dimensioni può bastare un turno di 5-6 anni. Quando si tratta invece di ottenere assortimenti da sega e travame grosso, occorrono 25-35 anni. I pali da telegrafo vengono prodotti utilizzando i polloni del ceduo ad un turno di 10-12 anni. I compensati di eucalitto sono apprezzati come pure i tronchi per l'armatura delle miniere (Sardegna).

Faggio (*Fagus silvatica*, L.).

Fagacea o *Cupolifera*, diffusa in tutto il *Fagetum* in estesi boschi puri o associata con le altre specie tipiche della zona (v. pag. 540). Pianta dioica, le infiorescenze maschili (*amenti*) sono costituite da fiorellini con perigonio campanulato. Le infiorescenze femminili (*cupole*), di forma ellittica, si aprono in 4 valve per far uscire i frutti (*faggiuole*) in numero di 1-2 per ciascun involucre. La fruttificazione avviene abbondantemente ad intervalli di 4-5 anni. Il faggio esige climi umidi e terreno fresco. Essendo alquanto frugale e rustico si adatta a qualsiasi terreno ed ai climi freddi; è tipicamente ombrivago. Fertilità molto il suolo.

Si può governare a ceduo ed a fustaia. I cedui forniscono esclusivamente legna da carbone (70-75 q di carbone per ha in gran parte di buon *cannello*, ricavabili in media da 55-60 m³ di legna nei turni di 22-25 anni). La produzione legnosa è quantitativamente discreta; nelle migliori condizioni gli incrementi annui medi per ha superano però raramente i 3-4 m³. La massima attività delle ceppaie culmina fra i 30-40 anni e degrada dopo i 50. Più che i cedui a *taglio raso*, che si utilizzano con turni di almeno 20-25 anni, sono caratteristici (ma purtroppo poco diffusi) i cedui a *sterzo*, utilizzati cioè col cosiddetto sistema del *taglio della formica*, il quale consiste nell'abbattere su ogni ceppaia, a periodi di 6-8 anni soltanto, i polloni più sviluppati. Questa seconda forma di trattamento presenta numerosi vantaggi. Per i cedui di faggio è molto indicata la conversione in fustaie di resinose (abete bianco, abete di Douglas, ecc.), o la loro trasformazione in boschi misti con sopraceduo di conifere a gruppi. Le faggete d'alto fusto sono molto ridotte in estensione; esse vengono per lo più trattate a taglio saltuario, ma in modo alquanto irregolare; la migliore forma di trattamento è quella a tagli successivi, con turni di 100-120 anni e periodo di rinnovazione di 15-25. L'incremento annuo

medio di maturità per ettaro, di una buona faggeta d'alto fusto, si aggira intorno ai 3-4 m³, poco discostandosi da quella dei cedui. Nelle faggete vergini dell'Irpinia, dell'età di 120 anni, sono state riscontrate (Di Tella) provvigioni di 700 m³ dati da circa 500 alberi per ha, ma trattasi di incrementi eccezionali.

Anche per molte fustaie è particolarmente indicata la conversione in boschi di conifere. Le faggete si possono rinnovare tanto per semina diretta (1 q circa di faggiuola pulita per ha), quanto per piantagione con semenzali di 2 anni e trapianti di 3-4. Quest'ultimo sistema è il più usato. Per il rinfoltimento dei cedui radi ottima è la propagginatura.

L'accrescimento è lento nei primi 10-15 anni, poi relativamente rapido. Longevità massima della pianta: 300 anni. Il legno è ottimo come combustibile; di scarsa durata e poco pregiato nelle costruzioni edilizie, molto in quelle subacquee; facilmente lavorabile, perciò ricercato per piccoli lavori e per mobili curvati, previa vaporizzazione. Notevole l'impiego per compensati da aviazione.

AVVERSITÀ. Le piante in germinazione sono attaccate dalla peronospora del faggio e dell'ornello, *Phytophthora omnivora*. Alcuni funghi si sviluppano sul tronco: *Stereum hirsutum*, *Polyporus hispidus*, ecc. Fra i parassiti animali elenchiamo la *Cecidomia fagi* che sulla pagina superiore delle foglie produce delle galle di forma ovoidale, rossastre, terminanti a punta; *Rhynchites betuleti*; *Orchestes Fagi* che perfora le foglie e rode le gemme fiorali femminili e l'invoglio del frutto precoce che rimane vuoto; *Xyloterus domesticus* ed altri tarli che frequentano le piante vecchie, intristite o abbattute; *Agilus viridis*, che scava gallerie serpeggianti fra la corteccia ed il legno, ecc.

Farnia (*Quercus pedunculata*, Ehrh.).

Cupolifera alquanto diffusa nelle pianure alluvionali e litoranee dove forma boschi quasi sempre misti con altre quercie. Specie lucivaga e molto esigente in fatto di terreno, richiede stazioni fresche e fertili. Può essere tenuta a ceduo con turno di 10-15 anni od a fustaia trattata a tagli successivi e con turno di 100-150 anni.

La rinnovazione e l'impianto si eseguono per semina diretta subito dopo la raccolta delle ghiande, impiegando circa 3-4 q di seme per ha, se a spaglio. La piantagione è poco indicata a causa del lungo fittone di cui le piantine di 1-2 anni sono provviste. L'accrescimento è lento. L'incremento legnoso annuo medio per ha nei cedui oscilla dai 4 a 6 m³ e nelle fustaie si mantiene intorno ai 3 m³. Il legname, di ottime qualità tecnologiche, è duro, ma facilmente lavorabile perchè a fibra diritta. È usato per costruzioni navali, mobili, ecc.

Frassino (*Fraxinus excelsior*, L.).

Oleacea, sporadica dalla Sicilia alle Alpi sino alla zona del faggio. È alquanto lucivaga, preferisce le stazioni fresche e fertili. È una delle latifoglie più pregiate per la eccellente qualità del legname elastico, flessibile e tenace, assai apprezzato dal mobiliere, dall'ebanista, dal carrozziere, ecc. Da diffondere nei ritagli di terreno; ottimo per timoni, stanghe, manici e attrezzi rurali di ogni genere. Più che a ceduo, deve essere governato ad alto fusto. Accrescimento lento nei primi anni, poi notevole sino ai 40-50 anni. In fustaia si governa a turni di 70-100 anni; a ceduo si taglia con rotazione di 15-25 anni. Longevità: intorno ai 200 anni. L'altra specie il *Fraxinus Ornus* (orniello) raggiunge dimensioni modeste; è meno esigente in fatto di terreno, cresce più lentamente ed è assai meno longevo (v. pag. 607). Per gli impianti artificiali si usano piantine di 2-3 anni. È specie preziosa allorchè si tratta di rimboschire terreni aridi e sterili di natura calcarea.

Ippocastano (*Aesculus Hippocastanum*, L.).

Ippocastanacea coltivata un po' ovunque in tutta la penisola, conosciuta anche sotto il nome di castagno d'India, pur essendo di origine europea. Ombrivaga, predilige i terreni fertili e freschi. Adatta per l'alberatura delle strade. Produce un legno tenero, leggero e stopposo. La corteccia ha azione febbrifuga ed i semi contengono un glucoside amaro, l'*argirescina*.

Leccio o Elce (*Quercus Ilex*, L.).

Cupolifera tipicamente mediterranea che aveva in passato una larghissima diffusione in tutta la zona climatica più mite della penisola e delle isole. È pianta ombrivaga che possiede la preziosa prerogativa di mantenere fresco il terreno e di proteggerlo efficacemente. Fra le quercie a foglia persistente è quella che sopporta meglio le basse temperature. Predilige i terreni calcarei dove vegeta bene, non importa se sterili ed asciutti. Cresce vigorosamente anche sulle formazioni granitiche e cristalline (Sardegna). Nei « forteti » (cedui tipici della regione mediterranea) si associa all'albatro, alla scopa maschio, all'orniello e ad altri elementi della macchia mediterranea (Maremma, Sardegna, ecc.). Produce un legno duro e pesante che si riconosce facilmente da quello delle altre quercie perchè provvisto di raggi midollari ad andamento sinuoso anzichè rettilineo. Non è di buona qualità perchè soggetto a screpolarsi profondamente. È ottimo come combustibile. Serve per fare mozzi, pezzi da ruote, parti di macchine, ecc. La ghianda costituisce un alimento apprezzato per i suini.

Il leccio viene governato quasi esclusivamente a ceduo semplice con matricine od a ceduo composto. Rara è la fustaia. La forma di governo meglio rispondente ai fini economici è il ceduo composto, potendo fornire contem-

poraneamente legno da lavoro, legna da ardere e ghianda. La corteccia, ricca di tannino, fornisce un ottimo materiale conciante. Il turno di ceduzione più indicato per i cedui semplici oscilla fra i 12 ed i 18 anni. Per la formazione di nuovi boschi di leccio, il sistema più in uso è quello della semina diretta.

Da 1 ha di ceduo di leccio si ricavano ogni 20-25 anni 40-50 q di scorza. Per ciascun m³ di massa legnosa carbonizzabile si ottengono 30-40 kg di scorza secca. L'incremento legnoso medio annuo dei « forteti » a turno di 18-20 anni, oscilla dai 3 ai 4 m³, corrispondente a 165-200 steri di legna all'ettaro a maturità per il taglio ed a 80-105 q di carbone.

Maggiociondolo (*Cytisus Laburnum*, L.).

Genistea alquanto polimorfa, cresce spontanea nei boschi della penisola sino alla zona climatica del faggio. È lucivaga ed abbastanza esigente in fatto di terreno. Ottima per consolidare le frane. Produce un legname duraturo, adatto per pali e per l'arte del tornitore. Viene collocata a dimora all'età di 2 anni. In gioventù è danneggiata dalle lepri.

Olmo campestre (*Ulmus campestris*, L.).

Ulmacea. È specie economicamente molto importante che cresce spontanea dalla zona dell'olivo a quella del faggio in mescolanza con la quercia, col castagno, ecc. Trova largo impiego in agricoltura come sostegno delle viti. Il suo fogliame costituisce un ottimo foraggio per il bestiame da latte e da lavoro. Da 100 piante d'olmo si possono annualmente ottenere q 12 di foraggio verde ricco di sostanze proteiche. L'Emilia, la Romagna e le Marche settentrionali sono le regioni ove più diffuso è l'impiego dell'olmo nei campi. Poco lucivago, gli si addicono i terreni fertili anche se a fondo argilloso. È infatti pressochè la sola latifoglia che possa vegetare sulle argille. Possiede, infine, la preziosa prerogativa, ben sfruttata dall'agricoltore, di lasciarsi potare, capitozzare e sgamollare in ogni guisa. Il legno è duro, tenace e pesante, di colore rossastro, duraturo e suscettibile d'assumere un bel pulimento; è usato nelle costruzioni subacquee, dal mobiliere, dal tornitore, ecc. L'agricoltore se ne serve per fare attrezzi. In questi ultimi anni la dotazione nazionale di olmo campestre è stata gravemente insidiata da una *moria* dovuta ad un fungo denominato *Ophiostoma ulmi* = *Graphium ulmi* (v.) del quale sarebbero principali vettori gli scolitidi. Mancano mezzi efficaci di lotta. Si consiglia di bruciare i rami colpiti, ricorrendo anche alla capitozzatura dell'albero fino ai tessuti sani, di disinfettare i tagli con solfato di ferro (8 % più calce 1 %) e di stimolare la vegetazione con le concimazioni. Nelle località colpite, l'olmo campestre viene sostituito dall'acero campestre e dall'olmo siberiano (*Ulmus pumila*) che offre grande resistenza alla malattia (Sibilia). Tale caratteristica si attenua o scompare con l'innesto sull'olmo campestre.

Ontano (Gen. *Alnus*, L.).

Betulacea. Sono presenti in Italia 4 specie di ontano e cioè: *A. glutinosa*, *A. incana*, *A. cordata* e *A. viridis*. Il primo, chiamato ontano nero, è comune nei terreni paludosi e lungo i corsi d'acqua dal mare sino al *Fagetum*. Cresce con rapidità, fornendo un legname leggero, rosso-giallastro, adatto per zoccoli, rocchetti e stecchini. Viene governato a ceduo con turno di 10-12 anni, con un incremento legnoso per ha di 25-30 m³. L'*A. incana*, denominato ontano bianco, è specie di montagna che si adatta a consolidare frane e scarpate. Viene tenuto a ceduo. Si colloca a dimora stabile all'età di 1-2 anni. L'*A. cordata*, volgarmente chiamato ontano napoletano, è diffuso nell'Italia meridionale. Di temperamento xerofilo, vegeta sino alla zona del faggio nei terreni più sterili. Produce un legname di buona qualità. L'*A. viridis* od ontano verde, è tipico del sistema alpino dove invade i terreni nudi ed i pascoli degradati.

Platano (Gen. *Platanus*, L.).

Le due specie comuni in Italia sono il *Pl. occidentalis* ed il *Pl. orientalis*. (Fam. *Platanacee*). Amano entrambi molto la luce ed i terreni fertili e freschi. Vegetano bene sino alla zona del faggio. Crescono rapidamente e sopportano la ceduazione alta e bassa. Il legno, di breve durata, costituisce un discreto combustibile. Viene usato per compensati.

Pioppo (Gen. *Populus*, L.).

Salicacea comune in Italia, a formare boschetti, a gruppi e più spesso a filari lungo i corsi d'acqua, le strade, i confini, ecc. I pioppi sono molto amanti della luce e quindi richiedono sufficiente spazio. Della loro eliofilia non sempre si tiene conto in giusta misura. Prediligono i terreni freschi, sciolti e fertili, mentre in quelli tenaci, sterili e paludosi crescono stentatamente. I pioppi vegetano dal mare alla mezza montagna. Solo il pioppo tremolo può essere coltivato oltre la zona climatica del castagno; le altre specie e cioè il p. nero comune (*Populus nigra*), il p. cipressino (*P. pyramidalis*), chiamato anche p. italico, il p. bianco o gattice (*P. alba*) ed il p. canadese, richiedono climi più miti. In favorevoli condizioni di stazione crescono con grande vigore, dando produzioni legnose unitarie elevatissime. Forniscono un legname largamente usato in molte industrie, compresa quella dei compensati. Per la fabbricazione di mobili, serramenti, ecc., il migliore è il pioppo bianco, mentre per la pasta meccanica da carta e da cellulosa è preferibile impiegare il p. canadese.

Di fronte al grave fenomeno di degenerazione che si manifesta nelle anzidette specie, da queste si sono selezionati tipi di pioppo migliorati e dall'incrocio di specie nostrali ed estere si sono originati ibridi di elevato pregio. Segnaliamo i principali: canadese bianco o canadese grigio M, canadese bianco C, canadese prodigioso P, piramidale A, tremolo della Val d'Aosta, T,

della valle Pelice, monilifero, virginiano, balsamifero, ecc. Altre varietà sono state create immuni da defoliazione primaverile dovuta al *Didymosphaeria populina*, pirenomiceta largamente diffuso specialmente nella valle padana. Così l'ibrido A. M.

Dovendo creare impianti puri di una certa estensione in golena, nelle pertinenze idrauliche, ecc., è indispensabile che i pioppi siano distanziati almeno 4-5 m, collocandoli a dimora in buche ampie e profonde. Le piantagioni troppo fitte non convengono anche se prima del taglio definitivo vengono operati dei diradamenti. Molto diffuse sono le piantagioni a doppio filare con le bine distanti fra di loro m 15 circa; le file costituenti la bina, inter-spaziate in ragione di m 3 circa e le piante disposte sul filare ad una distanza di m 2. Questo sistema di impianto trova largo favore fra gli agricoltori della valle Padana perchè permette di adibire gli spazi esistenti fra le bine alla coltura dei cereali per i primi anni e nei successivi al pascolo del bestiame. Consigliabili sono anche gli impianti a semplici filari distanti fra di loro m 12 con le piante disposte sulla fila ad una distanza di m 2-3. Per ottenere la massima illuminazione, dare ai filari l'orientamento Nord-Sud. Quando debbano essere prodotti assortimenti da carta, i turni da adottare oscillano fra i 12 ed i 15 anni. Notevolmente superiori sono invece quelli che occorrono quando si voglia ottenere legname da adibire alla fabbricazione dei compensati ed alla falegnameria. Per ottenere piante di bella forma è opportuno allontanare dal tronco i succhioni a mano a mano che si formano ed operare una leggera potatura sino a $1/3$ dell'altezza totale.

In considerazione dell'impiego sempre più vasto che il legname di pioppo trova nelle dette industrie, è preferibile adottare turni che permettano di ottenere fusti di grosso diametro atti a fornire assortimenti da opera, salvo riservare alla industria della pasta meccanica e della cellulosa i cimali ed i tronchi imperfetti. Il fogliame del pioppo è impiegato nell'alimentazione invernale delle pecore. A tale scopo le piante devono essere tenute a sgamollo (v. pag. 567). Viene così ad essere sapientemente sfruttata l'attitudine che il pioppo ha di emettere rami dopo essere stato privato di una parte della chioma. Nel Veneto e nella Campania il p. nero è coltivato per sostegno delle viti.

Poichè la riproduzione per seme dei pioppi presenta notevoli difficoltà, si ricorre generalmente al sistema delle talee e delle barbatelle il quale è di facilissima applicazione. A lungo andare però la riproduzione del pioppo per talee conduce ad un progressivo indebolimento delle specie di fronte alle malattie parassitarie ed anche ad un affievolimento del vigore vegetativo. Occorre pertanto ricorrere periodicamente alla produzione di piante madri da seme. Per ottenere dai nuovi impianti i migliori risultati, occorre impiegare materiale ottimo, costituito da pioppelle di 2-3 anni aventi un'altezza non minore di m 2,50 e dotate di un fusto sano e vigoroso. Non è mai conveniente collocare a dimora stabile barbatelle troppo piccole ed esili. Per pro-

durre un buon postime da dimora si devono impiegare talee tratte da piante madri vigorose e sane. Si scartino i soggetti deboli, attaccati da funghi ed insetti, deformati e di incerto avvenire. I rami da destinarsi alla produzione delle talee devono essere ben lignificati. Di essi va adoperata la sola parte intermedia giacchè la base e l'apice non sono idonei a fornire buone talee.

In vivaio le talee possono essere collocate ad una distanza l'una dall'altra di m 0,40 sui filari alla loro volta distanziati in ragione di m 0,60. Conveniente è anche la disposizione delle talee a m 0,20 l'una dall'altra su filari aventi fra di loro un interspazio di m 1. A questo modo più facili riescono le rincalzature, le sarchiature e le scacchiature. Per prevenire le malattie fungine immergere per qualche minuto le talee nella poltiglia bordolese. I vivai adibiti alla produzione delle barbatelle devono essere annualmente ben concimati.

Una pianta a 14-15 anni può pesare 8-10 q; 1 ha a pioppo (300-450 piante per ha) in buone condizioni può dare, in 14-15 anni, incrementi legnosi medi annuali di 150-200 q ed oltre. Ne deriva perciò che in normali condizioni di terreno un ettaro di pioppeto specializzato, destinato a fornire assortimenti da cellulosa, può produrre annualmente m³ 12-16 di legname. Se il terreno è fresco, molto fertile e sciolto, l'accrescimento annuo medio per ettaro può raggiungere ed anche superare i 20 metri cubi. Nel caso invece di suoli magri e di stazioni non del tutto favorevoli alla coltivazione del pioppo, la produzione annua per ettaro raggiunge il livello massimo di 5-6 metri cubi.

AVVERSITÀ. 1. PARASSITI VEGETALI: *Dothichiza populea* che provoca gravi alterazioni sul tronco; mal bianco, *Uncinula salicinis*; cancro, *Bacterium tumefaciens*; cancro delle latifoglie, *Nectria galligena*; ruggine del pioppo tremolo, *Melampsora pinitorqua*; bolla delle foglie, *Thaphrina aurea*; defogliazione primaverile, *Didymosphaeria populina*, che colpisce in primavera i rami giovani e le foglie, facendoli disseccare; *Micrococcus Populi* che causa alterazioni ruginose sulla corteccia, ecc.

2. PARASSITI ANIMALI: saperda maggiore, *Saperda Carcharias* e *S. populea* che scavano grosse gallerie nel legno; rodilegno, *Cossus cossus*; *Stilpnolia Salicis* che divora le foglie; pidocchio a virgola, *Lepidosaphes Ulmi*, ecc.

Quercia rossa (*Quercus rubra*, L.). V. rovere.

Cupolifera americana ormai naturalizzata in Europa. Non molto lucivaga, è meno esigente della rovere e della farnia, accontentandosi di terreni poco fertili anche se a reazione acida. Resiste alle basse temperature. Non è attaccata dall'oidio. Cresce sin dai primi anni con grande vigore, fornendo assortimenti da opera di pregio notevole grazie anche alla dirittezza e cilindricità del fusto. Si riproduce naturalmente per seme con grande facilità. Tenuta a ceduo in stazioni adatte, manifesta accrescimenti annui anche superiori a m³ 15 per ettaro. Deve essere impiegata nella sottozona fredda del *Lauretum* e nel *Castanetum*. Merita larga diffusione.

Robinia (*Robinia pseudacacia*, L.).

Leguminosa introdotta in Francia dall'America verso il 1600, cresce in tutta Italia nelle regioni dell'olivo e del castagno. Essendo specie sensibile alle basse temperature, preferisce le esposizioni calde e ben soleggiate. È molto lucivaga e l'aduggiamento anche parziale le è molto nocivo. Frugalissima, si accontenta dei terreni meno fertili purchè sciolti e permeabili; non sopporta quelli troppo compatti. Produce un legname duro, giallastro, pesante ed elastico di grande resistenza e durata anche sott'acqua. Serve molto bene per paleria, per fabbricare mobili, stanghe, raggi da ruote, ecc. ed è ottimo combustibile. Le foglie costituiscono un discreto mangime per il bestiame. La robinia può essere governata, oltre che ad alto fusto, a ceduo possedendo un elevato potere di riproduzione agamica. Quando la robinia è governata a ceduo, produce ottima legna da ardere e paleria di varie dimensioni largamente usata dall'agricoltore. Ceduata, emette polloni tanto dalle radici, che dal ceppo; i primi sono i migliori e più vigorosi; il turno di ceduazione varia a seconda dell'assortimento che si vuol produrre (3-15 anni). Si presta anche per il governo a capitozza e sgamollo. È specie importante tanto dal punto di vista agrario che forestale. Serve ottimamente per rivestire e consolidare pendici franose, scarpate, terrapieni e per essere piantata a filari. Si colloca a dimora all'età di 1-2 anni. La sua utilità nei suaccennati impieghi deriva anche dal fatto che, come leguminosa, migliora la fertilità del suolo. Produzioni: 180-200 q ed oltre di fascine per ha con un turno di tre anni in condizioni normali di terreno e di coltura; in condizioni cattive (terreni infestati da *Molinia coerulea*, graminaccia⁽¹⁾ che ostacola la propagazione rapida della robinia): q 50-80 per ha. La produzione dei semi incomincia intorno ai 15-20 anni.

Rovere (*Quercus sessilis*, Ehrh.) e **Roverella** (*Quercus lanuginosa*, Lamk.).

Cupulifere spesso confuse, ma di valore forestale molto diverso. Vegetano sia allo stato isolato che in boschi puri o misti nella zona del castagno; la prima è esigente e perciò localizzata alle posture più favorevoli; la seconda si adatta alle pendici aride e calde ed è la quercia più diffusa (36,7 % della superficie totale dei boschi italiani di quercia) soprattutto nel Centro e nel Mezzogiorno.

Si possono governare a ceduo ed a fustaia; ottimo produttore di legname è il ceduo composto in cui è peraltro raccomandabile che la matricinatura sia costituita solo dalla rovere tipica e non da quella pubescente. I turni possono essere quelli indicati per la farnia, ma un po' più alti per la roverella la cui produttività non è sempre molto elevata. Il legname della rovere tipica trova applicazione nelle costruzioni navali, nelle industrie dei mobili, delle decorazioni interne, dei vasi vinari, ecc.; quello della roverella, che è meno pre-

(¹) La var. *elegans* a foglie variegata, vivace, cespitosa, molto rustica, è indicata nei giardini e nei parchi come pianta da prato che prospera all'ombra.

giato, si usa soprattutto per costruzioni varie e per traverse da ferrovia. Entrambe forniscono un ottimo combustibile. La corteccia è ricca di tannino.

Per l'economia agraria di tutta l'Italia centrale, la presenza di boschi di rovere tipica o di roverella, ha grande importanza in quanto le piante d'alto fusto forniscono ingenti quantitativi di ghiande normalmente utilizzati per l'alimentazione dei suini. Negli alti fusti e nei cedui di quercia, il pascolo ben disciplinato degli ovini è pratica assai redditizia.

I nuovi impianti vengono di solito eseguiti per semina diretta in primavera dopo avere conservato il seme durante l'inverno in strati di sabbia asciutta e sterile. Se sono da temere i danni dei topi, cospargere le ghiande con fosforo di zinco.

Salice (Gen. *Salix*, L.).

Salicacea assai diffusa in pianura ed in montagna; costituisce una notevole risorsa per la selvicoltura e l'agricoltura. Largamente impiegata nei lavori di consolidamento delle frane, nelle piantagioni lungo i torrenti rovinosi ed ovunque il terreno sia molto umido. L'agricoltore se ne serve per creare filari tenuti a capotazza lungo i campi, i prati ed i corsi d'acqua, tanto naturali che di irrigazione, sfruttando la marcatissima facoltà pollonifera della pianta. A seconda dell'assortimento che si vuole produrre, si adottano turni di 3-4 anni o di 6-8. Il legname è impiegato per fabbricare zoccoli, casse da imballaggio, trucioli, ecc. Si possono inoltre ottenere pertiche, pali, paletti e vimini da intreccio. Come combustibile il legno di salice non è molto pregiato, il carbone di tondello è molto indicato per la fabbricazione di polvere da sparo. Nel Canavesano molto comuni sono i cedui di salice trattati con turni di 10-14 anni. Per la produzione di polloni di notevoli dimensioni le specie migliori sono: *Salix alba*, *S. fragilis*, *S. pentandra* e *S. purpurea*. Il *S. Caprea*, detto salicone, resiste molto ai freddi ma non ributta dalla testa. Per il consolidamento dei terreni i salici più indicati sono: *S. triandra*, *viminalis*, *alba*, *vitellina*, *incana* e *cinerea*. Per la produzione dei vimini le specie migliori sono: *S. viminalis*, *S. alba*, con la v. *vitellina*, *S. grandifolia*, *S. purpurea* e *S. triandra*. I tronchi sono molto soggetti a disgregazione legnosa. Vari funghi contribuiscono a produrre questa carie: *Polyporus sulphureus* e *Fomes ignarius*. Specialmente il salice da pertiche è attaccato dalla ruggine, *Melampsora Allii-Salicis albae*.

Sughera (*Quercus Suber*, L.).

Cupulifera diffusa in Toscana, nel Lazio, in Sicilia e soprattutto in Sardegna dove è localizzata alla regione della macchia mediterranea. Vegeta vigorosamente nei terreni sciolti e potassici; rifugge quelli calcarei. Specie frugale; è tenuta quasi esclusivamente ad alto fusto per la produzione del sughero. È molto lucivaga. Il sughero di prima formazione (sugherone o sughero ma-

schio) si estrae quando la pianta ha raggiunto 25-30 cm di diametro; quello che si forma successivamente (sughero gentile) è di struttura più regolare e si estrae generalmente ogni 9-12 e talvolta ogni 15 anni. L'estrazione va fatta quando la pianta è in succhio, usando speciali strumenti e in modo da non ledere la parte viva della corteccia (fellogeno). Per evitare disturbi fisiologici, è preferibile estrarre il sughero gradatamente, adottando dei sottoturni di 4-5 anni. Nella Gallura la produzione annua media di un ha di sughereta si aggira intorno ai q 8-10 di sughero gentile. La facoltà produttiva dura fino a 150-180 anni. La rinnovazione delle sugherete si fa per semina (q 2-2,50 per ha); l'accrescimento è lento e nei primi anni è necessario liberare le piantine dalla vegetazione infestante. Un ha di sughereta adulta deve essere costituito in media da 200 piante circa.

I prodotti secondari della sughera sono: la scorza conciante (data dal libro o madre del sughero) che è molto ricca di tannino (15-18 %), il legno (ottimo combustibile) e la ghianda.

Tiglio (Gen. *Tilia*).

Tiliacea spontanea, coltivata dal mare alle alte montagne. Vegeta di preferenza nel freddo *Castanetum* e nel *Fagetum*. È relativamente frugale e poco esigente in fatto di luce. Predilige i terreni freschi di natura calcareo-silicea. Fornisce un legname biancastro, leggero, di facile lavorazione, adatto per l'arte del tornitore, per zoccoli, giocattoli, sculture, ecc. Può essere governato ad alto fusto, a ceduo, possedendo una notevole facoltà pollonifera. Per produrre postime atto al collocamento a dimora stabile possono impiegarsi i polloni che in grande abbondanza crescono al piede delle piante dopo averli tenuti in vivaio 1-2 anni. I fiori sono usati a scopo medicinale (diaforetici, antispasmodici, sedativi) e per la loro ricchezza in materia zuccherina sono molto ricercati dalle api.

Come pianta ornamentale di rapido accrescimento e di grande effetto trova largo impiego nelle alberature stradali, nella formazione dei parchi, ecc. Le specie più usate sono l'*argentea*, la *platyphylla* e la *dasystyla* con numerose varietà. Si moltiplicano in genere per innesto, usando per soggetto la *T. platyphylla*. L'innesto si fa a scudetto, ad occhio vegetante in aprile o ad occhio dormiente in agosto.

La *T. argentea*, proveniente dall'Ungheria, ha portamento piramidale, maestoso e resiste più dell'indigena (*T. silvestris* = *europaea* = *platyphylla*) alla siccità. Var.: *orbicularis* con rami leggermente penduli, *spectabilis* molto vigorosa. La *T. platyphylla* ha numerose varietà: *asplenifolia* (laciniata), *aurantia*, *Blechniana* a f. grandissime, *corallina*, *macrophylla*, *pendula*, ecc. La *T. cordata* è considerata una forma della *platyphylla* (Pucci). La *T. dasystyla* è originaria della Russia merid. e come pianta ornamentale è superiore a tutte le altre specie. È vigorosa, rustica, con i rametti leggermente inclinati verso la cima, foglie grandi persistenti sino ai primi geli.

ALPICOLTURA

1. Generalità sui pascoli

La produzione foraggera. Con la denominazione di *prati permanenti*, *prati pascoli permanenti* e *pascoli permanenti* il Catasto agrario indica quei terreni che per almeno dieci anni non vengono lavorati e sono destinati esclusivamente o quasi alla produzione foraggera. a) *Prato permanente*. È caratterizzato dalla raccolta del foraggio esclusivamente a mezzo della falciatura. b) *Pascolo permanente*. L'utilizzazione del foraggio avviene soltanto a mezzo del bestiame pascolante. c) *Prato-pascolo permanente*. L'utilizzazione è mista: dopo la falciatura primaverile, per il resto dell'anno il prato viene lasciato al pascolo del bestiame.

I pascoli permanenti si estendono su di $\frac{1}{4}$ della superficie produttiva della regione di montagna. Di essa occupano circa $\frac{1}{3}$ nelle Alpi; $\frac{1}{2}$ nella catena appenninica; $\frac{1}{2}$ in Sicilia ed oltre la metà in Sardegna. La loro superficie complessiva è di circa 2 milioni e mezzo di ha, i $\frac{4}{5}$ dei quali sono rappresentati da pascoli di alta montagna (malga, alpi, montagne, monti). I pascoli montani sono di grande importanza per l'industria zootecnica che è la base dell'economia rurale della montagna. La zoo-economia alpina è essenzialmente basata sugli animali bovini; quella appenninica sugli ovini; quella sarda sugli ovini e sui bovini.

Alpicoltura alpina. Sulle Alpi le *malghe*, ecc., sono in organico coordinamento con aziende di fondo valle e di pianura; esse sono organizzate per ricevere il bestiame durante l'estate (alpeggio). I prati naturali si estendono dalla zona del castagno fino al limite delle nevi perpetue. Sono polifiti, perenni, a produzione costante (media: q 20-30 di fieno per ha; frequenti produzioni di q 40-50 per ha nelle condizioni migliori).

Si distinguono: a) *pascoli di valle o di casa* (300-500 m di altitudine) situati in prossimità delle abitazioni rurali permanenti, nelle Prealpi; b) *pascoli di mezzo monte* (800-1500 m) in genere inframezzati ai boschi nella zona alpina; c) *pascoli di alta montagna* (malghe, ecc.).

L'alpeggio o monticazione s'inizia ai primi di giugno e si chiude ai primi di sett.: 85 giorni in media sulle Prealpi, 50 sulle Alpi (luglio-agosto). Dalle sedi invernali di fondo valle si passa gradatamente ai prati permanenti, oltre anche i 2000 m di alt., sostando prima del 15 giugno nelle malghe di mezzo monte (circa 1500 m).

Paga o vaccata è il numero dei capi bovini normali alpeggianti. Un capo bovino normale è rappresentato tanto da una vacca da latte, quanto da una manzetta di due anni; un mezzo capo bovino normale è rappresentato da una manzetta da 10 mesi a 2 anni; un quarto di capo bovino normale è rappresentato dal vitello sotto i 10 mesi; un quinto di capo bovino normale è, infine, rappresentato dalla pecora. Sulle Prealpi occorre circa ha 1,5 per alimentare un capo normale per tutto l'alpeggio; sulle Alpi ne occorrono più di 2.

Normalmente, sui pascoli alpini il carico è così costituito: 85 % di bovini; 15 % di ovini, i quali salgono al 22 % circa nelle Alpi occidentali. Nei pascoli prealpini i bovini salgono fino al 94-98 %. La produttività media generale dei pascoli prealpini si valuta (Serpieri) in 50 giorni di pascolo per 1 capo normale per ha di superficie totale (q 6 di equivalenti in fieno normale), con massimi di 65 giorni (q 7,80) e minimi di 35 (q 4,20); quella dei pascoli alpini in 30 giorni (q 3,24), con massimi di 45 (q 4,80) e minimi di 20 (q 2,16).

La seguente formula consente di calcolare la produttività della malga (produzione media unitaria per ha di fieno normale espressa in kg) in funzione del carico di bestiame che essa può alimentare per una determinata durata dell'alpeggio:

$$Pf = \frac{F \times Da \times C}{S}$$

dove F è il consumo medio normale giornaliero di fieno per ogni capo grosso espresso in kg; Da la durata media dell'alpeggio, espressa in giorni; C il carico espresso nella quantità di capi normali; S , la superficie del pascolo.

Alpicoltura appenninica. Si differenzia nettamente da quella alpina ed è caratterizzata: *a*) da scarsa produzione foraggera dovuta alla limitata e frazionata superficie dei prati permanenti (3 % della superficie produttiva) ed allo stato di degradazione nel quale prevalentemente si trovano i pascoli permanenti; *b*) dalla mancanza in genere di aziende pastorali complesse del tipo alpino che utilizzino, in stretto coordinamento, le terre di fondo valle o di pianura e quelle del monte; *c*) dalla presenza di una pastorizia transumante che ha la base in lontane zone di pianura a coltura estensiva e che emigra nell'estate sui pascoli appenninici dopo aver percorso lunghi, defaticanti itinerari (tratturi, trazzere) di antichissima origine.

I pascoli degli Appennini hanno un carico del 100 % di ovini. Ad un capo vaccino normale corrispondono 6 pecore di piccola taglia (*Vissana, Sopravissana, Gentile di Puglia*) e 4 di grossa taglia. La produttività unitaria dei pascoli per ovini è di circa q 3 di equivalenti in fieno normale per ha, con massimi di 4 e minimi di 2; in quelli per bovini e nella Sila si raggiungono anche 7-9 q per ha. La monticazione dura 120 giorni (giugno-settembre) con un carico medio di 2-6 pecore per ha. Nel calcolo del carico, che sull'Appennino

è sempre eccessivo, a 100 pecore da latte corrispondono normalmente 125 pecore asciutte.

Condizioni colturali e fondiari. Sono in stretta correlazione con le forme di utilizzazione. Risultano migliori nei pascoli goduti direttamente dal proprietario, od in quelli concessi in affitto (3, 6, 9 anni) ad un unico imprenditore. Occorre evitare la concessione di pascoli in affitto ad imprese collettive non bene organizzate e bandire l'utilizzazione promiscua.

2. Miglioramento dei pascoli

I lavori devono essere graduati nel tempo e nello spazio e tendere ai seguenti scopi: incrementare il carico attraverso l'aumento ed il miglioramento qualitativo della produzione foraggera; prolungare la monticazione; ottenere maggiore produzione di latte, carne, lana, ecc.; aumentare e migliorare la produzione del caseificio.

Lavori riguardanti la tecnica colturale. Concimazione. La forma più economica di fertilizzazione è data dalla *mandratura* dei bovini e dalla *stabiatura* degli ovini, che consentono di utilizzare direttamente la massa imponente di deiezioni solide e liquide prodotte dal bestiame monticante riunito negli stazzi (bareck, reti, ecc.) per il riposo notturno all'aperto.

Un capo grosso bovino può fertilizzare in una notte circa 20-40 m² di pascolo; un ovino m² 2. È opportuno assegnare ad ogni capo una superficie tripla e farvi permanere gli animali per tre notti consecutive, avendo cura di spargere poi uniformemente le deiezioni dei bovini. Sulla stessa superficie (grasso o stazzo) non si tornerà che ogni 2-3 anni ad evitare lo sviluppo di flora ammoniacale.

Ove nel pascolo si disponga di acqua abbondante, questa, può essere utilizzata per la irrigazione semplice (utile fra gli 800 ed i 1200 m. s. m.) e per quella fertilizzante, stemperando nell'acqua le deiezioni solide delle zone dei riposi o delle stalle o delle concimaie e distribuendo le deiezioni stesse per mezzo di canaletti, ovunque è possibile.

La *concimazione chimica* è consigliabile economicamente se il costo dei trasporti non superi il 40 % circa del valore del fertilizzante e concorrano opportune condizioni di altitudine, giacitura, potenzialità produttiva del suolo, ecc. Conviene impiegare miscele appropriate ai terreni, composte di concimi complessi o semplici ad alto titolo (fosfato biammonico, nitrato di calcio, cloruro potassico, ecc.) facendo precedere e seguire la somministrazione da energiche erpicature. L'incremento di produzione in fieno normale può variare fra 5-20 e più q per ha.

Miglioramento delle consociazioni floristiche. Spesso l'assoluta predominanza è data dalle peggiori specie foraggere o infestanti (*Nardus stricta*, volg. cer-

vino (¹), *Erica carnea*, mirtilli, *Cirsium spinosissimum* e numerose altre composte quali il senecio cordato, il farfaro, la carlina, ecc., felci, timo, arnica, genziane, anemoni, ranuncoli, asfodelo, ecc., oltre alle specie proprie della flora ammoniacale. (²)

La flora si migliora con l'irrigazione, meglio se concimante; con le concimazioni organiche e chimiche; con gli emendamenti, ecc. Lo sviluppo della flora ammoniacale si evita impedendo l'eccessivo accumularsi di deiezioni solide e liquide. Nei pascoli appenninici è buona pratica il riposo delle sezioni o comparti per uno o due anni.

Un buon pascolo (bovini ed ovini) dovrebbe contenere, sulla unità di superficie, circa il 70 % di buone graminacee, circa il 25 % di leguminose e circa il 5 % di altre famiglie (Ombrellifere, Rosacee, Plantaginee). Così di casi di un buon miscuglio per ricostituire la cotica erbosa o rinsanguarla. I miscugli devono contenere un numero limitato di specie (una decina) scelte fra le migliori che vegetano spontaneamente, anche se sporadicamente, nel pascolo o che è presumibile trovino in esso opportune condizioni di sviluppo.

Tenuto presente il valore agrario della semente di ogni singola specie, la quantità media di miscuglio per 1 ha (semina alla volata) si aggira intorno ai 40-50 kg (v. pag. 252).

Formazione del prato falciabile. L'estensione deve essere desunta in base alla produzione unitaria raggiungibile, al carico del pascolo ed al prolungamento della monticazione, sia all'inizio che alla fine. Per la sua formazione, si sceglierà il terreno più adatto e più prossimo alla stalla ed al fienile, perchè facile ne sia la fertilizzazione ed il trasporto del prodotto. L'appezzamento sarà ben lavorato, ben concimato (q 400 di letame e q 1 di fosfato biammonico per ha) e seminato con apposito miscuglio di foraggiere in primavera. Il prato deve essere recinto.

Alberatura. Per le speciali condizioni di ambiente, è maggiormente sentita nell'Italia centrale e meridionale che non nelle Alpi. Gli alberi possono avere più funzioni: proteggere gli animali, mantenere integre la cotica e la superficie pascoliva, fornire legna da opera e da ardere. La scelta delle specie e la distribuzione delle piante hanno somma importanza.

(1) Il *Nardus stricta* ricopre spesso vasti tratti di terreno pascolivo, specialmente nelle zone a scolo difficile. È pianta xerofila ed umicola; dà il nome (nardeto) ai terreni invasi nei quali vegetano altre specie igrofile quali i licheni, i muschi, ecc. Non è appetita dal bestiame bovino; quello ovino la mangia solo quando è tenera, fresca e inumidita dalla rugiada.

(2) La flora ammoniacale è in prevalenza infestante; è costituita da piante carnose o succose che prosperano nei terreni molto ricchi di sostanza organica, specialmente attorno le case, sugli stazzi, nei luoghi umidi, ecc. Principali specie: *Urtica*, *Solanum nigrum*, *Rumex acetosa*, *Parietaria*, *Lapsana communis*, *Senecio alpinus*, *S. ordatus* e *pratensis*, *Arctium Lappa*, *Xanthium strumarium*, *Trollius europaeus*, *Caltha palustris*, *Polygonum alpinum*, *Geranium phacum*, *Aconitus napellus*, *Astrantia major*, ecc.

Lavori di bonifica. Approvvigionamento di acqua potabile. La mancanza, la deficienza o la cattiva distribuzione di acqua potabile in un pascolo non consentono un razionale alpeggio e sono causa di forte degradamento. L'acqua deve essere in quantità sufficiente per tutta la durata della monticazione. L'erogazione deve avvenire con abbeveratoi distribuiti avvedutamente per numero e per ubicazione. Quantità complessiva giornaliera: circa 30 litri per capo bovino monticato e litri 2 per ovino.

L'acqua potabile può essere approvvigionata utilizzando sorgenti perenni o temporanee (con condutture metalliche e non mediante fossi scoperti, specie se non selciati); costruendo cisterne per la conservazione dell'acqua meteorica; costruendo pozzi, serbatoi a corona, ecc.; per il solo abbeveraggio del bestiame, derivando l'acqua in abbeveratoi.

Per le opere di captazione e per gli abbeveratoi è consigliabile un ottimo conglomerato cementizio armato. Per gli abbeveratoi può essere più conveniente l'impiego di lastroni di pietra o di tavolame (larice, castagno, quercie), immaschiato, calafatato e catramato o rivestito all'interno con lamiera di ferro zincato. I serbatoi di compenso devono preferibilmente essere interrati e costruiti mediante conglomerato cementizio armato, muratura con malta cementizia ricoperta da intonaco di cemento, oppure, alle grandi altitudini, con tavolame e lamiera di ferro zincato. Gli abbeveratoi da alimentarsi con acque fredde debbono avere capacità doppia del fabbisogno giornaliero.

Al momento della demonticazione bisogna deviare l'acqua dalle opere di captazione e scaricare le tubazioni, i serbatoi di compenso e gli abbeveratoi.

Viabilità. La *viabilità d'accesso* ha una grande importanza; dovrebbe avere pendenze non superiori al 10 % e sezione non minore di m 2; consentire il trasporto di almeno 3-4 q in salita e di 8-10 in discesa.

La *viabilità interna* deve consentire al personale ed al bestiame di trasferirsi da una stazione ad un'altra o da un comparto all'altro con il minor dispendio di energie; di utilizzare con il bestiame bovino anche le zone meno agevoli del pascolo, facilitandone la discesa; di fare affluire e defluire facilmente le mandre o il gregge ai luoghi di abbeverata, ai ricoveri, ecc. I sentieri da percorrersi dal personale e dal bestiame, non debbono avere pendenze superiori al 10 % e sezione di m 2; quelli per il solo bestiame possono raggiungere anche il 12-15 % con sezione di m 1,30-1,50. Evitare i tornanti e proteggere quelli inevitabili con muretti o barriere o frascate, per impedire che il bestiame, specialmente in discesa, tagli per la via più breve, degradando vaste zone di pascolo.

Rinettamento da cespugli ed erbe infestanti, dai sassi e prosciugamento di acquitrini. Specie infestanti più comuni sono: il nocciuolo, il maggiociondolo, il rovo, la rosa, il biancospino, le felci, la calluna, i mirtilli, la menta, i cardì, le eriche, gli equiseti, il ginepro, l'ontano alpino, il rododendro, varie ginestre, i sambuchi, la ferula, ecc.; le *specie nitrofile* (ammoniacali): romici, ortiche, (v. pag. prec. in nota); le *specie velenose*: aconito, veratro, elleboro, col-

chico, mezereo, cicute, digitale, erba cipressina, ecc. Non sempre di tutte le specie, conviene l'estirpamento (1 giorno per 100-150 m²); per le arbustive è più indicato il taglio a 10 cm sotto il colletto (1 giorno per 250-300 m²). Ad operazione compiuta è opportuna la semina di appropriato miscuglio di foraggiere, previa concimazione ed anche calcitazione.

Gli spietramenti sono più difficilmente convenienti. È necessario cercare di rimuovere le cause da cui derivano i danni. Se dipendono da degradazioni, rimediare con opere opportune (briglie, muretti a secco, palizzate, fascinate, viminate, ecc.); se da lavine e valanghe, cercare di raggiungere lo scopo costruendo delle piccole terrazze disposte a scacchiera (lunghe m 4-6, larghe m 1,50-2; alte verso valle m 0,50-0,80) che, ricoperte con terra e piote erbose, possono anche servire per la mandatura dei bovini, e ciò anche nelle zone di pascolo a forte pendio. I mucchi sono sempre poco consigliabili. Tolte le pietre, ricoprire il posto lasciato vuoto.

Il prosciugamento degli acquitrini, per mezzo della rottura di soglie rocciose, di canali chiusi e aperti, drenati con pietrame, ecc. non sempre è conveniente, specialmente quando trattasi di terreni torbosi.

Formazione di nuove stazioni e divisione in comparti pascolivi. Deve essere studiata in base a profonde conoscenze generali e speciali dei pascoli e deve tendere alla massima utilizzazione qualitativa e quantitativa del foraggio.

Ricoveri per il bestiame. La loro massima utilità si riscontra nei pascoli più elevati (1600-2000 m. s. m. ed oltre) caricati con bestiame da latte. Dovrebbero sempre esistere (stalla con o senza fienile e concimaia) almeno in una fra le stazioni più basse; meglio se in varie o in tutte le stazioni. Per la loro costruzione occorre una completa conoscenza dell'alpicoltura di ogni singola sub-regione montana, poichè quanto si fa nelle ordinarie costruzioni rurali trova qui numerose limitazioni di ordine vario.

I ricoveri per i bovini, ovini e suini — sempre separati ed alla opportuna distanza dai fabbricati per la conservazione e lavorazione del latte e dal magazzino del formaggio — possono essere *chiusi*, *semichiusi*, *aperti* e *misti*. Nei pascoli per lattifere (fabbricazione burro- e formaggio semigrasso e magro) hanno grande importanza i fabbricati per l'affioramento e la conservazione del latte (*caselli ad acqua*, *a ghiaccio*, *ad aria*).

Caseificio d'alpe. Può essere ad uno ed a più locali e vi possono trovare posto anche il casello per il latte, il magazzino per i formaggi, i dormitori per il personale, ripostigli, ecc. Per la conservazione e parziale maturazione del formaggio occorrono locali (*casera*) a temperatura costante (12-14°), asciutti ed arieggiati, ma senza correnti d'aria.

È necessario considerare i locali per il ricovero del personale, i quali devono essere salubri e adeguatamente confortevoli se si vuole ottenere dal personale (*casaro* e aiuto, *capomontagna* o *vergaio*, pastori, ecc.) il massimo rendimento.

Legislazione sull'alpicoltura. *R. D. 13 febbraio 1933, n. 215.* L'art. 43 autorizza il Ministero dell'agricoltura e foreste a concedere sussidi o mutui di favore per le opere di miglioramento fondiario dei pascoli montani (estirpazione dei cespugli, spietramenti, prosciugamento degli acquitrini; irrigazione, concimazione chimica, seminazione di piante foraggere; costruzione di cascinali pel personale e per la confezione e conservazione dei prodotti, fienili, stalle, tettoie, concimaie ed abbeveratoi; sistemazione della viabilità, consolidamento del terreno; condotta acque piovane e sorgive, ecc.). La misura del sussidio (art. 44) può raggiungere il 38 % della spesa. Gli art. 78, 79 e 80 prevedono, in aggiunta agli anzidetti contributi, mutui e prestiti di favore della durata massima di 30 anni, da concedersi ai Comuni, alle Comunanze, Istituzioni pubbliche ed agli Enti morali in genere, proprietari di pascoli montani suscettibili di miglioramento. Importanti risultati sono stati conseguiti con questi incoraggiamenti, specialmente sulle Alpi e in alcune fra le più interessanti zone pascolive dell'Appennino centrale e meridionale e nelle isole. Si ricorda l'attività tecnica di progettazione e direzione ed amministrativa di assistenza data ai Comuni ed ai privati dal *Segretariato nazionale per la montagna*.

Precedenti legislativi sul miglioramento dei pascoli: *R. d-l. 30 dic. 1923 n. 3267* e *R. D. 16 maggio 1926, n. 1126*, le cui disposizioni sono state trasferite, con qualche modificazione, nel citato *R. D. 13 febb. 1933, n. 215* sulla bonifica integrale (v.).

Legge 27 maggio 1940, n. 627. Stanziamento di L. 300 milioni, in 10 anni, per un'azione zootecnica di carattere straordinario.

R. d. 4 febbraio 1943, n. 300. In relazione alla legge precedente, è stato fissato nel terzo della spesa ed in L. 1000 per ha il contributo per opere di miglioramento dei pascoli permanenti, atte a promuoverne un sollecito incremento di produttività (piccole sistemazioni superficiali, erpicatura, concimazione, estirpatura, ecc.).

FITOPATOLOGIA

1. *Categorie di malattie*

Generalità. Le malattie delle piante sono stati funzionali anormali capaci di determinare nell'individuo alterazioni evidenti od anche la morte.

Le malattie che colpiscono le piante possono essere di diversi tipi a seconda della causa avversa (parassiti animali, parassiti vegetali, avversità meteoriche, ecc.), del modo di agire, dell'intensità e della durata di essa ed a seconda della reazione della pianta. Si hanno così *malattie* seguite da guarigione o *temporanee*, se la causa nemica ha avuto breve durata e leggera intensità o quando la reazione della pianta è stata così forte da sopraffare l'avversità. Si ha invece la *malattia letale* quando la causa avversa, di lunga durata e di forte intensità, ha superato le possibilità di reazione della pianta.

Sotto un altro punto di vista le malattie possono essere di importanza particolare perchè limitate ad un solo organo della pianta, il cui stato patologico non mette in pericolo la vita dell'intero individuo, come ad es. la perforazione delle foglie di pesco, e di importanza generale se interessano uno o più organi il cui stato patologico può determinare la morte della pianta, come ad es. il marciume radicale della vite, l'avvizzimento del peperone, ecc.

L'agricoltore deve curare al massimo le sue piante per evitare che si ammalino perchè nella maggioranza dei casi, quando la malattia è comparsa, assai difficile ne è la cura.

Mezzi preventivi di lotta. I metodi di lotta contro le malattie sono di conseguenza quasi esclusivamente preventivi o profilattici. Sono mezzi preventivi di lotta indiretta tutte quelle pratiche colturali che tendono a fornire alle piante un ambiente sano e più adatto possibile alle necessità della loro vita: e cioè buone e tempestive lavorazioni del terreno, regolazioni dello scolo delle acque, emendamenti, potature e puliture accurate dei tronchi, raccolta e distruzione di frutti, foglie e rami ammalati o che ospitano parassiti vegetali ed animali od uova di questi, ecc.

Appartiene al tipo di lotta preventiva indiretta anche l'utilizzazione di specie e varietà di piante resistenti a determinate malattie; esempi sono l'impiego del castagno giapponese resistente al mal dell'inchiostro, dei grani resistenti all'allettamento e delle varietà di lino resistenti all'avvizzimento, ecc.

Sono mezzi preventivi diretti di lotta le distribuzioni di sostanze anticritogamiche, liquide o polverulente, per creare sulle piante un ambiente sfavorevole all'attecchimento ed allo sviluppo dei germi patogeni che possono giungere sulle piante stesse.

La vera e propria cura delle piante contro malattie già in atto è molto limitata e si può ridurre a pochi casi di cui i principali sono i seguenti: l'asportazione di tumori o di organi malati, che si può definire chirurgia vegetale, la cura delle piante affette da fumaggine, il trattamento con acqua calda delle cariossidi di grano affette da carbone e, sotto un certo riguardo, la lotta contro l'oidio della vite che, essendo un parassita assai superficiale, può essere ucciso dalle somministrazioni di zolfo; nonchè i trattamenti insetticidi.

Malattie infettive e non infettive. Per comodità di esposizione si possono distinguere due grandi gruppi di malattie: quelle non infettive e quelle infettive, le quali a loro volta possono suddividersi a seconda della causa determinante, nelle seguenti categorie:

A - *Malattie non infettive:*

1. Malattie od alterazioni dovute a sfavorevoli condizioni del terreno.
2. Malattie od alterazioni dovute a sfavorevoli condizioni dell'atmosfera:
 - a) per perturbamenti atmosferici;
 - b) per sostanze tossiche contenute nell'aria.
3. Malattie od alterazioni dovute a fattori interni della pianta.

B - *Malattie infettive:*

4. Malattie da virus o *virosi*.
5. Malattie prodotte da batteri o *batteriosi*.
6. Malattie prodotte da funghi o *micosi*.
7. Malattie dovute ad alghe ed a piante superiori.

2. Malattie delle piante da sfavorevoli condizioni del terreno e dell'atmosfera

Difetti del terreno e conseguenze fitopatologiche. Non sempre il terreno, che le piante hanno a disposizione, possiede i requisiti fisici e chimici necessari per una buona vegetazione; le principali deviazioni dalle condizioni ideali sono le seguenti:

1. Eccesso di umidità che si verifica specialmente nei terreni pesanti e che determina l'asfissia delle radici e facilita il marciume radicale; si ovvia a questo inconveniente con drenaggi ed emendamenti.

2. Perdita troppo rapida di umidità, specie in estate e nei terreni compatti che, oltre a determinare avvizzimenti nella vegetazione, provoca, con le fessurazioni del terreno, rotture di radici; si modifica questa condizione con adeguati sovesci.

3. Eccesso di acidità, che si verifica in particolare nei terreni di brughiera e che impedisce la normale vegetazione di molte specie erbacee ed arboree, provocando arrossamenti delle foglie e limitati sviluppi radicali.

4. Mancanza o scarsezza di uno o più elementi nutritivi (malattie da carenza); gli elementi che più frequentemente mancano sono l'azoto, il fosforo e il potassio; la scarsezza del primo determina ipoplasie e ipotrofie varie, riduzione di tessuti di sostegno e sterilità di fiori. Deficienze di fosforo danno ipoplasie e prevalenza di tessuti molli; deficienze di potassio provocano limitazione dei tessuti meccanici, debole resistenza al freddo e clorosi. La mancanza di boro è causa di marciumi vari. Il difetto di ferro solubile provoca clorosi complesse.

5. Eccesso di azoto, che si ha specie nei terreni diboscati nei quali la vegetazione troppo lussureggiante, è causa di pericolosi allettamenti, mentre i frammenti di radici dell'antico bosco, rimasti in terra, favoriscono lo sviluppo dei funghi del marciume radicale che sono particolarmente disastrosi per la vegetazione arborea.

6. Eccesso di sal marino, per cui si ha vegetazione stentata o impossibilità assoluta di vita. Le specie meno resistenti al sal marino sono le leguminose ed i cereali; tra le più tolleranti è la barbabietola.

7. La progressiva diminuzione di elementi nutritivi, accoppiata con lo accumulo di prodotti del ricambio delle colture precedenti che determinano quel fenomeno noto col nome di « stanchezza del terreno », porta con sé variazioni sfavorevoli nella microflora batterica e dà luogo a colture povere e stentate.

Sfavorevoli condizioni dell'atmosfera. 1. **Perturbamenti atmosferici.** Anche l'atmosfera che circonda le piante può, con le sue perturbazioni, determinare alterazioni patologiche:

1. La nebbia non danneggia direttamente la vegetazione, ma per le moderate temperature e per l'elevata umidità che l'accompagnano, favorisce lo sviluppo di parassiti fungini: es. ruggini dei cereali e peronospora della vite.

2. Le piogge causano danni solo quando sono violente; ma se molto prolungate, saturano di umidità il terreno e l'atmosfera, favorendo i marciumi radicali e gli attacchi parassitari alle parti aeree.

3. La grandine apporta sempre gravi danni diretti per le rotture e ferite che produce, specialmente sulle piante delle quali si utilizzano le foglie (tabacco, spinaci, lattughe, ecc.) o le fibre (canapa e lino); ma anche danni indiretti perchè le ferite costituiscono tante vie di entrata ai parassiti (rogna dell'olivo, muffa grigia dell'uva).

4. La brina e le gelate sono specialmente dannose alle colture erbacee ed in particolare alle piante ricche di succhi: il contenuto cellulare subisce profonde alterazioni e spesso muore. Notevolmente dannosi alla vegetazione sono i freddi e le gelate tardive che possono produrre la morte di gemme, di rami e di intere piante. Per salvare colture ortive od arboree dai danni della brina e della gelata, si ricorreva alle fumate di effetto assai incerto.

5. I venti sono dannosi tanto se caldi che freddi. Se sono asciutti, intensificano l'evaporazione, inducono avvizzimenti e spesso la morte; se umidi sono meno dannosi, ma riducono la traspirazione. I venti marini, per la costanza ed intensità con cui spirano e per la salsedine che trasportano, producono disseccamenti parziali o totali delle foglie con dannosa ripercussione sullo stato generale delle piante (es. olivo).

6. La siccità, specie se prolungata, danneggia in particolare la vegetazione erbacea, ma non risparmia quella arborea. La siccità, accoppiata allo spirare di venti asciutti, determina fra l'altro la *stretta* del grano. Si possono limitare i danni della siccità facendo lavori superficiali al terreno e, in caso di pregiate colture ortive, coprendolo, alla base delle piante, con cartoni cammati di colore chiaro.

7. Il fulmine danneggia spesso le piante legnose. I danni consistono in necrosi parziali lungo il percorso della scarica e talora nella morte. Spesso si verificano danni da fulmine sulle viti sostenute da fili di ferro pel fatto che la scarica avviene su questi.

2. Sostanze tossiche contenute nell'atmosfera. Nell'atmosfera, nelle vicinanze di stabilimenti industriali, possono trovarsi gas e polveri dannose alla vegetazione. I danni si verificano naturalmente con più intensità nell'immediata prossimità degli stabilimenti perchè i gas e le polveri, più pesanti dell'aria, non prontamente dispersi dalle correnti atmosferiche, precipitano vicino al luogo di produzione. Tra i gas nocivi si ricordano: i vapori solforosi, cloridrici, fluoridrici, nitrici e ammoniacali. I danni possono avvenire per assorbimento lento e continuato di queste sostanze o per contatto. Nel primo caso, più frequente, come è facile immaginare, nelle piante arboree che non nelle erbacee, tutta la pianta deperisce ed illanguidisce e le foglie impallidiscono, conservando però in genere il loro colore verde in una ristretta zona di lamina attorno alle nervature principali. Nel secondo caso si hanno vere e proprie ustioni sugli organi erbacei e specialmente sulle foglie, provocate dallo scioglimento del gas nelle gocce di rugiada che diventano così fortemente acide o alcaline a seconda della natura del gas.

In genere le ustioni da cloro sono decolorate e biancastre; quelle da vapori solforosi, fluoridrici e nitrici sono aride, giallastre o rossastro bruno.

Tra le polveri, le più dannose sono la calciocianamide, la soda, le polveri contenenti sali di zinco, ecc. Esse producono lievi ustioni quando cadono e agiscono su piante asciutte; ustioni più gravi quando, sciogliendosi in gocce d'acqua o di rugiada, formano soluzioni concentrate, fortemente caustiche. Le ustioni da calciocianamide sono anch'esse bruno, ma si riconoscono per le tracce di polvere nera.

Tra gli alberi, più sensibili ai vapori tossici vi sono la vite ed i fruttiferi; fra i più resistenti l'olivo; tra le piante erbacee le più delicate sono il pomodoro, i peperoni, i fagioli, ecc., mentre i cereali, i cavoli, le rape, ecc. sono le più resistenti.

3. Malattie dovute a fattori interni della pianta

Natura delle alterazioni. È questo un gruppo di alterazioni piuttosto numeroso che però presenta pochi casi che abbiano una certa importanza in agricoltura. La causa prima dell'alterazione non è il parassitismo, nè va sempre ricercata nelle condizioni sfavorevoli del terreno o dell'atmosfera, ma in genere è dovuta a fattori costituzionali che la pianta porta con sè e che determinano uno sviluppo anormale dell'individuo.

Nanismo. È una delle alterazioni più comuni di questo tipo; consiste nello sviluppo assai minore del normale di una pianta per la riduzione nelle dimensioni dei singoli organi. Le piante colpite raramente compiono il loro ciclo di sviluppo perchè in genere muoiono presto.

Albinismo e giallume. Un'alterazione assai comune, ma di limitata importanza agraria, è rappresentata dalla scomparsa totale della clorofilla per cui le piante si presentano completamente bianche. Da questo caso estremo (*albinismo*) si passa al così detto ittero o giallume (comune anche il nome di clorosi) in cui si forma quantità di clorofilla assai minore del normale, il che porta ad una colorazione giallastra degli organi normalmente verdi.

Si combatte facendo penetrare nella pianta del ferro solubile o interrando al piede dei tronchi o dei ceppi, a portata delle radici, forti quantità di solfato ferroso o, meglio, spennellando le ferite determinate dalla potatura (sugli speroni e sui tralci a frutto nella vite) con una soluzione di solfato ferroso al 25-40 % (le minori concentrazioni per il Nord, le maggiori per il Sud). Per piante isolate (fruttiferi) si consiglia di somministrare il solfato ferroso (solfato ferroso g 40, olio vegetale g 20) introducendolo nei tronchi e nei rami per mezzo di fori (diam. 6-7 mm) praticati con la trivella sino al midollo.

Talora la scomparsa o l'attenuazione del colore verde non interessa tutta la pianta, ma alcune parti soltanto: così frequentemente si osservano foglie isolate che presentano porzione della lamina bianca oppure tutte le foglie di un individuo hanno porzioni irregolari della lamina, bianche, ben delimitate e più o meno grandi, alternate con aree di verde normale. Esempio classico è l'acero negundo a foglie variegata in bianco.

Alterazioni degli organi fiorali. Più importanti dal punto di vista agrario sono le alterazioni di questo tipo che si manifestano negli organi fiorali e nei frutti stessi e che quindi hanno una ripercussione spesso notevole sulla produzione. Non raramente alcune varietà di riso, come il Vialone, il Ranghino, ecc., hanno tendenza a produrre, non una sola pannocchia terminale, ma a dar luogo, nei nodi superiori, a ramificazioni uscenti dall'ascella delle guaine fogliari che terminano anch'esse con una pannocchia. A parte il fatto che un tale comportamento è anormale, esso ha ripercussioni notevoli sulla produzione in quanto i getti laterali sottraggono il nutrimento alla pannocchia normale e, in genere, maturano le cariossidi con molto ritardo.

Spesso si trasformano in foglie le parti dell'involucro fiorale, gli stami o i pistilli, ciò che porta di conseguenza la impossibilità della fruttificazione; in altri casi, e con eguale risultato, il numero normale di parti fiorali si accresce notevolmente, dando fiori deformati e sterili. Questo fenomeno, che agrariamente è dannoso, viene invece sfruttato in floricoltura per ottenere fiori più grandi e doppi in quanto la fertilità non ha importanza in questo caso, realizzandosi la moltiplicazione degli individui per via vegetativa.

Si può verificare, in questo ordine di fenomeni, l'*aborto del pistillo* per cui non si produce il frutto. Sembra da recenti ricerche che alcuni casi di aborto fiorale dell'olivo siano di questo tipo e che quindi la fallanza di molti fiori dipenda veramente da fattori intrinseci alla pianta. Anche l'aborto fiorale del riso, che si verifica spesso nei fiori superiori della pannocchia in alcune varietà (Vialone, Ostiglia, ecc.) è un fenomeno di questo tipo, spesso combinato con la trasformazione degli elementi fiorali in organi sterili. Altre volte la mancata formazione del frutto, specie sulle piante ad autoimpollinazione, dipende da anormale conformazione del fiore che non è adatto a ricevere il polline.

Il ben noto fenomeno della *colatura* ha spesso, se non sempre, cause interne e costituzionali. Vi sono infatti varietà di viti che presentano normalmente la colatura qualunque sia l'ambiente in cui vivono e le cure cui sono sottoposte.

Alterazioni dei frutti. D'importanza pratica è anche la così detta *acinellatura della vite*, fenomeno che in molti casi non dipende dai fattori ambientali. Esso consiste nella produzione di frutti che non raggiungono mai le dimensioni normali, rimanendo invece ora piccolissimi, ora lievemente più grandi. L'acinellatura può essere *verde* quando i frutticini, dopo raggiunto il loro massimo sviluppo, non si evolvono più, rimanendo verdi ed immaturi, *dolce* quando invece il processo di maturazione prosegue non ostante le piccole dimensioni del frutto. Presenta prevalentemente il tipo di acinellatura verde il vitigno Isabella; quella dolce invece è caratteristica del vitigno Bicanè; si ha indifferentemente la dolce e la verde nel moscato di Amburgo.

Un fenomeno che è pure costituzionale, ma che riguarda il frutto già bene sviluppato, è la così detta *crodatura del riso* che consiste nel precoce e spontaneo distacco delle cariossidi mature, per cui al momento della raccolta si hanno più o meno forti riduzioni di prodotto. Non tutte le varietà di riso presentano questo fenomeno: alcune, come il Bertone, il Vialone, ecc. vanno fortemente soggette alla crodatura, mentre il Roma è immune da questa alterazione.

4. Malattie da virus

Generalità. Col nome di malattie da virus o *virosi* si comprendono quelle malattie infettive che non sono causate da alcun microrganismo, come funghi o batteri, ma il cui agente, chiamato *virus*, è presente nel succo delle piante malate, restando tuttora invisibile con i nostri mezzi ottici. Molto verosimil-

mente i virus sono speciali albumine che recentemente sono state anche ottenute in purezza.

Le malattie da virus sono generalmente molto infettive e sono propagate per lo più dagli insetti ed in particolare dagli afidi (pidocchi), i quali pungendo una pianta malata si infettano e trasmettono successivamente la malattia alle piante sane. Anche l'uomo può propagare alcune malattie da virus, tagliando parti di piante sane coi medesimi strumenti che hanno servito a tagliare piante malate. In alcuni casi si può avere l'infezione di piante sane solo toccandole colle dita che sono state a contatto di una pianta affetta da virosi. L'innesto è un mezzo facile di diffusione: quando infatti una delle due porzioni di un innesto, la marza o il soggetto, è affetta da una virosi, l'infezione si può propagare all'altra porzione. Sembra accertato che le virosi non si trasmettano col seme.

Le virosi vanno assumendo ogni giorno maggiore importanza a causa della loro crescente diffusione.

Non si conosce alcun mezzo di lotta diretto e solo la continua sorveglianza delle piantagioni e l'accurata e pronta asportazione e distruzione delle piante ammalate può a volte evitare la diffusione dell'infezione. Nei lavori colturali è indispensabile disinfettare col fuoco o con soluzioni di formalina gli strumenti che hanno servito a recidere piante o parti di piante malate, prima di adoperarli su piante sane. Si deve inoltre cercare di sostituire le varietà molto danneggiate, con altre che dimostrano una maggiore resistenza.

Virosi della patata. Sono numerose e si possono raggruppare nei seguenti tipi a seconda dei sintomi principali che presentano.

Mosaico. Il sintomo principale consiste nella variegatura delle foglie, caratterizzata dalla presenza di aree verdi chiare o verdi giallastre (*mosaico comune*) od a volte anche gialle (*mosaico giallo*) e di aree verdi scure, in modo che la foglia assume un aspetto a mosaico. Le aree chiare possono essere distribuite irregolarmente senza avere alcun rapporto con le nervature oppure possono disporsi parallelamente alle nervature principali e precisamente fra un nervo e l'altro (*mosaico internervale*). Il mosaico può a volte essere accompagnato da una bollosità delle foglie più o meno marcata che conferisce alla pianta un aspetto del tutto particolare.

Accartocciamento. Le singole foglioline delle foglie si presentano ripiegate a doccia parallelamente alla nervatura mediana; hanno color verde-grigio, consistenza quasi coriacea e un'estrema fragilità, tanto che basta cercare di piegare una lamina perchè si spezzi. Un altro carattere saliente della malattia è dato dalla posizione eretta che assumono le foglie. I primi sintomi compaiono generalmente nelle foglie inferiori e in seguito, col progredire dell'infezione, si estendono a tutta la pianta.

Arricciamiento. Si manifesta con una vegetazione stentata che porta come conseguenza un nanismo della pianta. Parallelamente si ha la comparsa nelle foglie di una forte bollosità non accompagnata da mosaico. L'aspetto delle foglie è increspato e del tutto irregolare.

Necrosi varie. Alcuni virus possono produrre sulle foglie dei fenomeni necrotici, consistenti nella morte di determinate aree di tessuti fogliari, più o meno estese, che appaiono di conseguenza imbrunite. In alcuni casi le aree necrotiche sono irregolarmente distribuite sulla foglia e si presentano come macchie brune di varia forma e dimensione. In altri casi le necrosi interessano le nervature; questo fenomeno si nota in modo particolare sulla pagina inferiore, dove si possono osservare le nervature imbrunite per un tratto più o meno esteso.

Maculatura ferruginea. Nell'interno del tubero si osservano delle macchie di color ruggine distribuite irregolarmente nella polpa. Tali macchie sono circolari, ellittiche o del tutto irregolari e possono essere piccole ed isolate o anche confluire e formare così delle macchie estese che occupano la maggior parte della polpa. L'alterazione si limita ai tuberi; le foglie e il fusto non presentano alcuna anomalia. La maculatura ferruginea si trasmette alle generazioni successive mediante la semina dei tuberi malati.

Maculatura reticolare. È un'alterazione che si produce nei tuberi di alcune varietà di patate, colpite dall'accartocciamento. I sintomi consistono in una lieve maculatura bruna, non uniforme, ma quasi disposta a rete che interessa generalmente solo gli strati meno profondi della polpa.

Filosità. È un fenomeno che si riscontra molto spesso nei tuberi provenienti da piante affette da accartocciamento. Questa alterazione è caratterizzata dalla comparsa di germogli lunghi, sottili, filamentosi, talvolta ramificati. In un tubero possono essere filosi tutti i germogli o solamente una parte. Le piante che si originano da tuberi filosi hanno uno sviluppo stentato, rimanendo esili.

Virosi del pomodoro. Anche le colture di pomodoro sono molto frequentemente colpite dalle malattie da virus.

Mosaico. È una delle virosi più comuni del pomodoro caratterizzata dalla comparsa sulle foglie di aree verdi chiare che risaltano sul resto della lamina che conserva il colore verde normale. La distribuzione di tali aree è del tutto irregolare. I frutti rimangono più piccoli dei normali, senz'altra differenziazione. Oltre a questo mosaico (*mosaico comune*) si può osservare spesso il *mosaico giallo* in cui le aree chiare si presentano intensamente colorate in giallo e quindi il contrasto col colore verde della foglia è più spiccato. Nel mosaico giallo si nota spesso una variegatura gialla anche sui frutti.

Bronzatura. Si manifesta colla comparsa sulle foglie di macchie di colore bruno, circolari, anulari o talvolta anche disposte a rete. Lo sviluppo delle piante colpite si arresta e spesso le foglie si presentano contorte. Sulla buccia dei

frutti compaiono delle macchie giallastre o biancastre formate da anelli disposti concentricamente.

Maculatura dei frutti. Malattia comparsa in Sicilia, caratterizzata da macchie rosee, giallastre o verdastre circolari o irregolari sui frutti. Sulle foglie la malattia si manifesta colla variegatura negli stadi iniziali, mentre negli stadi più avanzati, si ha la comparsa di macchie grigio brunastre visibili, prima soltanto sulla pagina superiore e più tardi anche sulla pagina inferiore.

Laciniatura. È caratterizzata da una particolare deformazione delle foglie. Le singole foglioline si presentano molto strette, contorte, coi margini provvisti di lobi sottili e non di rado talmente ridotte da presentarsi addirittura filiformi. Spesso il numero delle foglioline della foglia composta è molto maggiore nelle foglie malate che in quelle sane. Questi sintomi possono essere accompagnati da mosaico.

Striatura. I sintomi consistono nella presenza di striscie brune più o meno larghe decorrenti lungo il fusto, mentre le foglie si presentano variegata. Sui frutti compaiono a volte delle pustole infossate rotonde o irregolari, di grandezza variabile, di colore bruno.

Virosi del peperone. Mosaico. Si manifesta con la comparsa di aree verdi chiare e verdi scure sulla foglia, raramente sui frutti, e con uno sviluppo molto stentato della pianta che dopo i primi fiori generalmente cessa di fiorire.

Virosi della melanzana. Mosaico. Si presenta coi medesimi sintomi dell'analoga virosi che colpisce il peperone ed il pomodoro. Le piante rimangono più piccole delle normali e le foglie col tempo ingialliscono completamente e infine si disseccano.

Necrosi delle foglie. È caratterizzata dalla comparsa di aree brune circolari o poligonali da principio di dimensioni limitate. Queste aree risultano formate da tessuti morti e sono situate fra un nervo e l'altro. Col progredire della malattia le aree brune diventano più grandi e finiscono per fondersi costituendo così delle macchie molto estese che decorrono sempre fra un nervo e l'altro.

Virosi del sedano. Giallume. È caratterizzato dal colore delle foglie che invece di verdi sono gialle chiare, con sfumature violacee, dalla fragilità della lamina più o meno bollosa e dalla posizione eretta dei picciuoli fogliari.

Mosaico. I sintomi consistono: 1) nella variegatura delle foglie accompagnata da bollosità; 2) nell'incurvamento verso il basso dei picciuoli; 3) nella comparsa di macchie brune decorrenti longitudinalmente sui picciuoli.

Virosi del tabacco. Mosaico. Il primo sintomo è dato da una variegatura più o meno marcata delle foglie, accompagnata spesso da forte bollosità. In seguito le foglie appaiono irregolari e deformate poichè i lembi fogliari in alcune parti si sviluppano più del normale, mentre in altre subiscono una riduzione di

sviluppo. Le piante crescono stentatamente e spesso muoiono prima della produzione dei semi. È una malattia pericolosissima perchè si trasmette con estrema facilità. Il mosaico del tabacco può infettare anche le piante di peperone, pomodoro e melanzana.

Virosi della zucca. Mosaico. I sintomi della malattia sono anche qui la variegatura delle foglie determinata dalla presenza di aree verdi chiare e verdi scure. Oltre alla variegatura può esservi anche una forte bollosità delle foglie. I frutti rimangono più piccoli rispetto ai sani; presentano delle irregolarità nella forma, dei rigonfiamenti, una maggiore curvatura e molto spesso sono pur essi variegati. Le piante colpite dal mosaico rimangono più deboli e presentano uno sviluppo più stentato.

Virosi della vite. Arricciamento. È una malattia diffusa in Italia ed è caratterizzata dallo accorciamento degli internodi dei tralci, per cui i nodi risultano molto più ravvicinati rispetto alle piante sane. Le foglie presentano i margini fortemente dentellati e frastagliati così da risultare deformate. Tutta la pianta rimane più debole e deperisce col progredire della malattia, fino a disseccarsi completamente.

5. Malattie da batteri

Schizomiceti. Fam. *BACTERIACEE*.

Tumori radicali del pesco. (*Pseudomonas tumefaciens*, Sm. et Town). Questo batterio determina i tumori radicali e del colletto in molti alberi fruttiferi e specialmente nel pesco. I tumori si presentano di varia grandezza prima carnosì, poi legnosi e rugosì, sulle grosse radici ed al colletto. Il batterio, frequente nei terreni, penetra nelle piante attraverso lesioni delle parti sotterranee. *Lotta preventiva:* evitare qualunque ferita alle piante; proteggere gli innesti bassi con mastice o catrame; evitare l'eccessiva umidità del terreno. *Lotta curativa:* asportare le parti malate fino al legno sano e disinfettare i tagli con soluzione di solfato ferroso al 25 %; incatramare poi e fasciare la ferita.

La cosiddetta «rogna della vite», che era considerata come prodotta da *Bacillus ampelopsorae* Trev., è oggi con certezza riferita all'azione di *Pseudomonas tumefaciens*; di conseguenza *B. ampelopsorae* e *B. tumefaciens* devono considerarsi come sinonimi.

Rogna o tubercolosi dell'olivo. (*Pseudomonas Savastanoi*, Stev.). Si presenta per lo più sui giovani rami, sotto forma di piccoli tumori, grossi come piselli, che poi ingrossano, diventano legnosi e si screpolano. I rami colpiti deperiscono e per lo più seccano. Il parassita penetra nei tessuti attraverso ferite od abrasioni prodotte dalla potatura o dalla grandine. *Lotta:* potatura energica dei rami più colpiti e disinfezione dei tagli con soluzione di solfato ferroso 25 % o poltiglia bordolese densa; disinfettare in solfato ferroso i ferri prima di ta-

gliare una pianta o un ramo sani; come mezzo preventivo pennellature sui tronchi e grossi rami con la miscela indicata per la fumaggine dell'olivo (v.); concimazione minerale a base di potassa ed azoto; irrorare due o più volte in primavera tutta la chioma con poltiglia bordolese 1 % o con altro preparato di rame, anche se a tenore ridotto. Una malattia assai simile a questa colpisce l'oleandro (rogna dell'oleandro) dovuta ad un parassita simile; si combatte con gli stessi mezzi.

Mal secco del noce. (*Pseudomonas Juglandis*, Pierce). Si manifesta sia sulle foglie con annerimento del picciuolo e delle nervature e disseccamento delle lamine, sia sui rami con imbrunimento del midollo e del legno e susseguente disseccamento. *Lotta*: asportare e bruciare rami e foglie ammalate, disinfettare e coprire con catrame le ferite.

Marciume nero delle Solanacee. (*Pseudomonas solanacearum*, E. F. Sm.). Questo batterio attacca moltissime piante agrarie specialmente della famiglia delle Solanacee, tra cui peperone, pomodoro, melanzana, patata, tabacco, ecc., producendo l'avvizzimento delle foglie ed il loro marciume nero che comincia nei fasci; la malattia, sempre attraverso i fasci, penetra nei fusti che imbruniscono e muoiono. Le infezioni possono avvenire attraverso le radici, specie nei semenzai, e nelle patate possono raggiungere i tuberi attraverso gli stoloni. *Lotta*: disinfettare col riscaldamento a 80-100° C. il terreno dei semenzai per un'ora; disinfettare i serni con soluzione di sublimato all'1‰; in campo, asportare e bruciare le piante ammalate; coltivare per alcuni anni, nei terreni infetti, piante non attaccate da questo parassita.

Batteriosi del gelso (*Pseudomonas Mori*, Stev.). Sui rami la malattia si manifesta con macchie longitudinali traslucide che poi seccano, si fessurano e lasciano uscire un essudato giallastro: sulle foglie compaiono piccole e numerose macchie brune non contornate da un orlo rossastro, ma da una piccola zona annerita; le aree imbrunite prendono poi un aspetto secco ed arido e spesso si perforano. *Lotta*: asportare e bruciare le parti malate; disinfettare i tagli e incatramarli.

Batteriosi delle foglie del tabacco (*Pseudomonas angulata*, Stapp). Si manifesta con macchie angolose, limitate dalle nervature, da principio quasi nere, poi rosso-brune, leggermente zonate, infine secche e quasi bianche al centro.

È anche causa di una batteriosi delle foglie di tabacco lo *Pseudomonas tabaci*, i cui danni si manifestano specialmente nei semenzai molto umidi con un marciume umido dell'apice e del margine delle foglie. Anche in piante più grandi le foglie presentano aree verde-giallastro, sulle quali in breve compaiono piccole macchie brune necrotiche che a poco a poco occupano tutto il centro dell'area, mentre il margine diventa traslucido. *Lotta per ambedue le batteriosi*: scegliere seme proveniente da colture sane; disinfettare il seme sospetto immergendolo per 15' in una soluzione di sublimato all'1 per mille o in soluzione di nitrato d'argento all'1 per mille; usare terreno fresco e sicuramente

sano; irrorare le piantine con poltiglia bordolese o con soluzione di Uspulun al 0,25-0,30 % una volta in settimana; asportare dai campi e bruciare le piante ammalate od i residui di esse; sui terreni infetti fare rotazioni con piante non attaccate da questi batteri.

Altro batterio che colpisce il tabacco è lo *Pseudomonas mellea*, Stapp. Probabilmente non esiste in Italia; attacca le foglie sulle quali provoca delle piccole macchie brune circondate da un alone clorotico; più tardi macchie vicine possono fondersi, aumentando di dimensione, e determinare una grande area bruna o grigiastrea. La malattia è particolarmente dannosa nei semenzai. *Lotta*: allontanare le piante infette dai semenzai e dai campi; disinfettare i semi immergendoli per 15 minuti in soluzione di formalina del commercio al 0,25 % o con sublimato come sopra.

Batteriosi del cotone (*Pseudomonas malvacearum* E. F. Sm.). Colpisce foglie, fusti e capsule. Sulle foglie compaiono dapprima macchie traslucide limitate dalle nervature e quindi angolose che poi imbruniscono; spesso più macchie si trovano in un'unica foglia che allora ingiallisce e cade. Anche sulle capsule le macchie imbruniscono, si raggrinzano, mentre le fibre del seme appaiono viscide, brune e marciscono. Sui fusti e sui picciuoli fogliari si formano macchie allungate, nere, secche, spesso a superficie grinzosa e screpolata, dalle cui fessure esce a gocce un liquido giallastro. *Lotta*: impiegare solo seme proveniente da colture sane o disinfettato con immersione per 15' in soluzione di sublimato all'1 per mille; viene anche usata la disinfezione con acido solforico concentrato diluito in cinque volumi d'acqua; di questa soluzione un volume è sufficiente per disinfettare dieci volumi di seme di cotone; il seme poi deve essere steso in sottile strato in luogo asciutto e lasciato per sette giorni.

Tumori batterici del pino d'Aleppo (*Pseudomonas Pini*, Petri). La malattia si presenta con tumori di varia grandezza (diametro da 0,5 cm in su) sui rami del pino d'Aleppo e di altre specie, molto simili a quelli della rogna dell'olivo. *Lotta*: quando fosse necessario e conveniente, tagliare i rami ammalati; disinfettare e coprire con mastice i tagli di potatura.

Marciume del giaggiolo (*Pseudomonas Iridis*, van Hall). Questo batterio è la causa dell'ingiallimento e dell'avvizzimento delle foglie, e del marciume umido dei rizomi di giaggiolo. *Lotta*: asportare e bruciare le parti ammalate, sradicare le piante e mettere calce viva nella buca, mescolandola bene con la terra.

Marciume giallo del giacinto (*Pseudomonas Hyacinthi*, E. F. Smith). La malattia comincia all'apice delle foglie con macchie giallastre che si estendono verso il basso a tutta la foglia, assumendo colore bruno; simili manifestazioni presentano gli scapi fiorali sui quali i fiori sono pochi e stentati. La malattia attacca anche i bulbi nei quali le tuniche mostrano striature giallo cariche; col proseguire del male tutto il bulbo si altera, si rammollisce e risulta impregnato di una sostanza vischiosa gialla. *Lotta*: evitare il contatto di bulbi sani con malati e di-

struggere col fuoco quelli malati; disinfettare il terreno infetto con calce viva; scegliere per semina bulbi sani e, in caso di dubbio, disinfettarli in soluzione di solfato di ferro 10-15 % e poi farli asciugare, oppure con solfato di rame al 0,50 % in acqua cui seguirà un passaggio in latte di calce per neutralizzare il solfato di rame.

Batteriosi delle crocifere (*Pseudomonas campestris*, E. F. Smith). Si localizza nei vasi del legno. Le infezioni si verificano attraverso gli stomi o ferite varie; possono verificarsi nelle giovanissime piantine o nelle piante adulte. La malattia determina avvizzimenti e imbrunimenti degli organi infetti che poi finiscono per morire. *Lotta*: usare semi provenienti da colture sane, disinfettare il seme con immersioni in soluzione di sublimato all'1 per mille per 15 minuti; estirpare dalle vicinanze delle colture le crocifere spontanee e, in caso di infezioni, disporre le rotazioni in modo che non vengano coltivate crocifere per parecchi anni.

Cancrena pedale della patata (*Bacillus phytophthorus*, Appel). È un parassita che colpisce varie piante agrarie tra le quali i pomodori, le carote, le fave, le rape, ma specialmente le patate delle quali determina la cancrena pedale. Il parassita penetra nelle piante attraverso ferite o negli organi sotterranei o al colletto; si diffonde attraverso i vasi e provoca il marciume degli organi sotterranei, la morte dei giovani germogli, l'ingiallimento e l'avvizzimento delle foglie più elevate sulle piante adulte. *Lotta*: sveltare e bruciare le piante ammalate; disinfettare i tuberi da semina, di dubbia sanità, con soluzione di sublimato al 0,1-0,15 % per circa un'ora ed in seguito lavarli in acqua; tagliarli dopo la disinfezione.

Altro batterio che colpisce la patata è il *Bacillus caulivorus*, Prill. et Del., molto simile al precedente; produce analoghi sintomi patologici anche su altre piante. La lotta è uguale a quella contro *B. phytophthorus*.

Marciume della patata (*Bacillus solaniperda*, Migula). È anch'esso parassita specifico dei tuberi di patata conservati in magazzino sui quali produce un marciume che disorganizza i tessuti della polpa, sino a formare piccole cavità ripiene d'un liquido giallastro, denso, dal caratteristico odore fetido dell'acido butirrico; la buccia diventa grigiastrea, si fora e lascia uscire il liquido ricco di bollicine gassose; oltre al parassita ricordato, intervengono altri microrganismi saprofiti che affrettano il marciume trasformando il liquido giallo in poltiglia nerastra. *Lotta*: usare varietà di patate a buccia resistente; distruggere insetti e larve che feriscono i tuberi; aver cura d'asportare dai magazzini le patate malate. Si riteneva che causa di questo marciume fosse il *B. amylobacter*, V. Tieg.; è ora accertato che, pur intervenendo come fattore secondario nella trasformazione del liquido giallastro, esso non è parassita e quindi non è la causa prima della malattia.

Morbo bianco del giacinto e della cipolla (*Bacillus Hyacinthi septicus*, Heinz). È un parassita del giacinto e della cipolla sui quali produce un marciume

molle all'epoca della fioritura; questa o non avviene o è assai irregolare. La malattia progredisce sullo scapo fiorale, sulle foglie e finalmente nel bulbo e tutto marcisce in pochi giorni, dando luogo ad una massa vischiosa. *Lotta*: estirpare e bruciare le piante ammalate e disinfettare il terreno con calce viva. Questa malattia va distinta da quella precedentemente descritta dovuta al *Pseudomonas Hyacinthi*.

Marciume dei tuberî della dalia (*Bacillus Dahliae*, Hori et Bok.). È uno dei molti batteri che possono attaccare la dalia, come *B. caulivorus*, *Pseudomonas solanacearum*, ecc. Esso determina un marciume dei tuberî ed un avvizzimento della parte aerea assai simile a quello prodotto da *Ps. solanacearum* nel pomodoro, nella patata, ecc. *Lotta*: come contro *Ps. solanacearum*.

Mal nero della vite. Sotto il nome di *Bacillus Baccarinii* Macch. si è voluto identificare un batterio ritenuto causa di questa malattia della vite. È molto probabile che la causa del mal nero sia diversa. I sintomi sono striscie longitudinali nere sui tralci e sui ceppi, che a volte si estendono per alcuni internodi. I tessuti corticali presentano depressioni, indi si spaccano, mettendo a nudo il legno. La vegetazione è meno vigorosa e dà germogli stentati, le foglie sono piccole, irregolarmente frastagliate, accartocciate e spesso giallognole; i grappoli presentano striature nere e la colatura è abbondante. Generalmente le radici rimangono immuni e producono polloni sani. *Lotta*: ripulitura delle spaccature dei ceppi seguita da disinfezione con solfato ferroso al 25 % e copertura con catrame; tagliare e bruciare i tralci ammalati.

Batteriosi del sedano, della carota, del cavolo, ecc. (*Bacillus carotovorus*, L. R. Jones.). Attacca il sedano, la carota, il cavolo, la rapa, il girasole, ecc. penetrando nei tessuti attraverso ferite ed erosioni di insetti; esso distrugge le pareti cellulari, riducendo i vari organi attaccati in una poltiglia vischiosa; determina danni gravissimi alle colture. Fino a qualche tempo fa il batterio non era stato bene identificato ed era noto col nome di *Bacillus apii*. *Lotta*: raccogliere e bruciare le piante ammalate e disinfettare le buche con calce viva; nei terreni soggetti alla malattia, aggiungere una miscela di q 20 di calce spenta, e q 20 di cenere di sanse per ha; evitare l'impiego di stallatico.

Marciume apicale dei frutti di pomodoro (*Bacterium Bristii*, Pav.). Questo batterio è una delle cause del marciume apicale dei pomidori, ma determina anche il disseccamento delle foglie, deformazioni dei giovani germogli ed aree cancerose brunastre sui fusti. *Lotta*: raccogliere e sotterrare profondamente le piante ammalate e specie i frutti; fare irrorazioni preventive con preparati contenenti rame; adoperare alcune varietà americane resistenti alla malattia.

Fam. *ATTINOMICETACEE*.

Scabbia della patata (*Actinomyces Scabies*, Guss.). Si manifesta alla superficie dei tuberî, ora con pustole rilevate più o meno irregolari, ora con piaghe incavate, sulle quali il periderma è screpolato o rotto. Per lo più questa altera-

zione, se non intervengono altre cause, non intacca quasi la polpa, ma deturpa il tubero e lo deprezza. Il parassita, in genere molto diffuso nei terreni, penetra attraverso le lenticelle, ed è favorito dall'umidità e dalla reazione alcalina del terreno. Quasi tutte le varietà di patate sono soggette a questa malattia; molto attaccata è la Tonda di Berlino e le varietà a buccia rossa; più resistenti sono i tuberi allungati ed a periderma spesso. *Lotta*: evitare di seminare tuberi malati; ridurre l'eccessiva umidità dei terreni; impiegare concimi acidi (solfato ammonico, solfato potassico, perfosfati); scegliere varietà più resistenti, disinfettare i tuberi da semina con polvere Caffaro o Uspulun prima di tagliarli.

6. Malattie da funghi

Eumiceti. - Ficomietti. Ord. CHITRIDIALI - Fam. OLPIDIACEE.

Marciume delle piantine del cavolo (*Olpidium Brassicae*, Woron.). Colpisce il cavolo e cavolfiore causando un marciume del colletto delle piantine e determinandone la morte. *Lotta*: estirpare e bruciare le piantine colpite; diradare la coltura per favorire l'aereazione; disinfettare i letti caldi con Uspulun al 2 per mille, impiegando litri 1 di soluzione per ogni m² di superficie; il trattamento va fatto prima della semina e ripetuto poi ogni 15 giorni per 3 volte.

Deperimento di piante erbacee (*Olpidium radiceis*, de Wild. = *Asterocystis radiceis* de Wild.). Le clamidospore a forma di stella si riscontrano frequentemente in moltissime piante (cereali, lino, cavolo, trifoglio, ecc.) nelle cellule delle radici; però questo fungo non è da ritenersi un parassita. Lo si riscontra il più delle volte in radici di piante deperenti per altre cause.

Fam. SINCHITRIACEE.

Rogna della patata (*Synchytrium endobioticum*, Perc.). Si manifesta sui tuberi, sui fusti e sulle foglie sotto forma di numerosi tubercoletti grossi come un seme di veccia, addossati gli uni agli altri a formare tumori più o meno grandi. Dapprima bianchi, questi tumori diventano bruni e si disgregano in una massa putrescente che riporta nel terreno i germi della infezione. Malattia mancante in Italia. *Lotta*: raccogliere e distruggere le piante ammalate; disinfettare il terreno con calce o formalina; adoperare varietà resistenti alla malattia.

Fam. PLASMODIOFORACEE.

Ernia del cavolo (*Plasmodiophora Brassicae*, Vor.). Si manifesta sul cavolo, sulle rape e su altre crucifere. Determina sulle radici, tanto primarie che secondarie, tumori di varia grossezza, prima carnosì bianchi, poi bruni e marcescenti. I germi del fungo si conservano da un anno all'altro oltre che sulle radici di cavolo e di altre brassicacee coltivate o spontanee, anche sulle loro radici morte o marcescenti. *Lotta*: asportazione delle brassicacee spontanee,

distruzione delle piante malate, scelta di piantine da trapianto perfettamente sane, mettere nella buca di trapianto un pugno di calce spenta.

Scabbia polverulenta della patata (*Spongospora subterranea*, Johns). È causa di una malattia dei tuberi di patata che ricorda la scabbia da attinomiceti (vedi pag. 666). La malattia produce sui tuberi delle pustole rilevate di circa $\frac{1}{2}$ cm di diametro, la cui superficie è lacerata e lascia uscire una polvere brunastra formata dai germi del parassita; tali pustole poi si svuotano e si trasformano in infossature. Questo carattere, insieme con l'alterazione di un certo spessore della polpa, distingue questa malattia dalla scabbia comune. Il parassita penetra dalle lenticelle. La malattia non è stata fino ad ora segnalata sicuramente in Italia. *Lotta*: disinfezione dei tuberi da semina come per la scabbia comune; togliere per qualche anno dalle rotazioni la coltura della patata.

Ord. OOMICALI - Fam. PERONOSPORACEE.

Marciume delle piante in semenzaio (*Pythium de Baryanum*, Hesse.). Colpisce numerosissime specie di piantine nei semenzai dando luogo ad un mortale marciume del colletto. *Lotta*: sveltare le piantine colpite e bruciarle; per prevenire l'estendersi della infezione può essere efficace innaffiare il terreno con acqua contenente il 0,5 % di solfato di rame, o con Uspulun all'1‰. Prima di riseminare in terreno infetto, trattare con formalina, Uspulun, ecc.

Ruggine bianca delle crucifere (*Cystopus candidus*, Lev.). Il fungo attacca le foglie sulle quali produce pustole bianche che in seguito si aprono e lasciano uscire una polvere formata dai conidi del parassita. Produce danni gravi alle piante giovani. *Lotta*: estirpare e bruciare le piante colpite; tenere la coltura pulita da tutte le erbe spontanee, delle quali molte ospitano il parassita.

Mal dell'Inchiostro del castagno (*Phytophthora cambivora*, Petri.). Si manifesta con un ingiallimento delle foglie, disseccamento dei germogli terminali ai quali fa seguito quello dei rami, dapprima in un solo settore, poi in tutta la pianta. Al piede della pianta e sulle grosse radici, sotto la corteccia, si osservano macchie nere che salgono sul tronco, restringendosi verso l'alto. Il parassita si localizza nel cambio, il che rende difficile la cura della malattia in atto. *Lotta*: estirpare le piante infette; irrorazioni al terreno circostante con poltiglia bordolese al 2-5 % a cui vanno aggiunti per ogni 100 litri, kg 5 di colla sciolta in acqua o trattamento con calce viva. Il castagno giapponese (*Castanea crenata*) resiste al parassita (v. pag. 631).

Cancrena pedale delle solanacee (*Phytophthora omnivora*, De Bary.). Determina una cancrena pedale delle giovani piantine di varie Solanacee e particolarmente del peperone e della melanzana nonché di varie specie forestali (faggio, frassino, pino, abete). Può colpire le piantine anche dopo il trapianto ed all'avvicinarsi della fioritura nelle Solanacee, queste avvizziscono, ingialliscono e muoiono perchè alla base delle piante si osserva una zona in cui i tes-

suti sono alterati e necrosati. L'infezione si propaga da pianta a pianta, cosicchè in una coltura la malattia si presenta a zone. *Lotta*: disinfezione del seme con solfato di rame 1 % seguita da un bagno in acqua di calce o con Uspulun al 2-2,5 ‰; estirpare e bruciare le piante colpite.

Peronospora della patata (*Phytophthora infestans*, De Bary.). Si manifesta con macchie giallastre all'apice o al margine delle foglie; in seguito l'infezione si estende a tutta la lamina mentre sulla pagina inferiore compare una efflorescenza micelica bianca, le macchie poi imbruniscono e si seccano. Sui tuberi compaiono macchie brune depresse, al disotto delle quali la polpa imbrunisce e indurisce. I tuberi colpiti da sola peronospora non marciscono. Malattia grave favorita dai terreni e climi caldo-umidi, e dalla scarsa profondità cui si trovano in terra i tuberi. *Lotta*: seminare tuberi sani a 10-15 cm di profondità; regolare l'eccessiva umidità dei terreni; non trascurare la concimazione potassica e non eccedere con quella azotata; tre irrorazioni di poltiglia bordolese o di un'altra poltiglia a rame ridotto; una poco prima della fioritura, la 2^a 15 giorni dopo e la 3^a 15 giorni dopo la 2^a.

Marciume radicale degli agrumi (*Phytophthora parasitica*, Dast.). I germi di questo fungo sono diffusi con le acque di irrigazione. Il parassita, se trova qualche lesione, attacca le radici ed il colletto dell'albero; penetra nei tessuti e si localizza nel cambio, causando clorosi delle foglie, deperimento generale, diminuzione del prodotto e spesso essudazione di gomma dalle screpolature della parte bassa del tronco. *Lotta preventiva*: drenaggi ed emendamenti ai terreni troppo compatti ed umidi; raccolta dei frutti caduti che ospitano quasi sempre i funghi del marciume; concimazioni fosfatiche e potassiche; evitare, durante i lavori, qualunque ferita alle radici e al colletto; somministrare al piede degli alberi, in primavera ed in estate, poltiglia bordolese 2 % e pennellazione dei tronchi, fino ad 1 m d'altezza, con la stessa poltiglia. *Lotta curativa*: scalzare la base dell'albero ed asportare, fino al sano, i tessuti malati, disinfettare le ferite con solfato ferroso al 25 %, asciugarle e spalmarle con buon mastice, potare in seguito, moderatamente se poche furono le radici asportate, abbondantemente se molte furono le radici tagliate; riempire la buca con altra terra presa fra conca e conca e irrigare moderatamente.

Anche la *Phytophthora citrophthora*, Leonian, determina il marciume radicale degli agrumi; il modo di infezione e di sviluppo del parassita è molto simile ed identico è il mezzo di lotta. Questo parassita è anche causa di un marciume secco dei frutti di agrumi per cui la polpa non perde la sua consistenza, mentre la buccia assume un colore bruno-cuoio; in genere poi intervengono altri funghi ed il marciume diventa molle. *Lotta*: raccogliere i frutti caduti nelle conche degli agrumeti e distruggerli; ciò varrà anche a ridurre il marciume radicale.

Peronospora del grano (*Sclerospora macrospora*, Sacc.). La spiga spesso s'incurva assumendo un aspetto caratteristico. Anche le foglie possono essere col-

pite ed allora si ispessiscono ed accartocciano. In seguito le porzioni infette delle spighe, foglie, guaine e culmi presentano macchie nerastre. La malattia è favorita dalle inondazioni. Non esistono mezzi di lotta.

Peronospora della vite (*Plasmopara viticola*, Berl. et De Toni). In maggio, macchie giallognole sulle foglie che, guardate in trasparenza, hanno aspetto oleoso; più tardi, in corrispondenza delle macchie, sulla pagina inferiore delle foglie, appare un efflorescenza bianca formata dagli organi di diffusione del fungo e che ha un odore caratteristico di pesce fradicio. Le porzioni malate secano. Macchie bruno-rossastre sui tralci. Disseccamento di tutto l'organo. La malattia si presenta pure durante la fioritura sui grappoli ove forma macchie brune (allessatura) sulle quali non appare efflorescenza. Si hanno pure attacchi tardivi quando gli acini hanno già iniziato il loro sviluppo; in questi casi il parassita distrugge i tessuti interni degli acini e dei grappoli, facendoli imbrunire senza produzione di efflorescenza (*Peronospora larvata*). È la malattia più grave della vite. *Lotta*: irrorazioni con poltiglia bordolese in rapporto alla vegetazione e cioè, quando i primi getti della vite hanno raggiunto i 10 cm, fare la prima irrorazione; per le ulteriori irrorazioni regolarsi sulle condizioni meteorologiche (v. pag. 16) dato che la diffusione della malattia è subordinata alla temperatura ed al tempo umido. Se dopo aver fatto un'irrorazione piove, ripeterla, in modo da mantenere sempre il vigneto ben coperto di poltiglia bordolese. Irrorare con getto fine che investa tutta la pianta con goccioline minutissime. Efficace è pure la polvere Caffaro od altro preparato a basso tenore di rame. Alternare un trattamento polverulento di solfo-ramato ogni 2-3 liquidi.

Peronospora della canapa (*Pseudoperonospora cannabina* (Oth) Ferr.). Produce macchie giallognole sulla pagina superiore delle foglie, alle quali corrisponde su quella inferiore, una efflorescenza biancastra. Segue l'accartocciamiento ed il disseccamento delle foglie colpite. Le piante giovani sono le più sensibili all'infezione e talvolta muoiono. *Lotta*: irrorazioni con poltiglia bordolese.

Peronospora delle cucurbitacee (*Peronoplasmodium cubensis*, Rost.). Colpisce il cocomero, il melone, la zucca e altre Cucurbitacee. Produce chiazze giallognole sulle foglie, sulle quali (pagina inferiore) compare una muffa bruno-violacea, costituita dagli organi di diffusione del fungo. *Lotta*: asportare e bruciare le parti ammalate ed eseguire irrorazioni con poltiglia bordolese l'‰ alla quale va aggiunta melassa all'1 ‰ o cloruro ammonico; impiegare in mancanza di poltiglia bordolese, poltiglia a rame ridotto. Iniziare le irrorazioni in luglio e ripeterle ogni 15 giorni.

Peronospora della lattuga (*Bremia Lactucae*, Regel.). Colpisce numerose piante ortensi e tra esse principalmente le lattughe, il carciofo ed anche la canapa. Produce macchie angolose giallastre sulle quali si sviluppa poi una muffa bianca sulla pagina inferiore delle foglie, che marciscono e si fondono l'infezione a tutta la pianta. *Lotta*: estirpare e bruciare le piante colpite; irrorazioni pre-

ventive di poltiglie con piccole quantità di rame alle foglie e solo alle piante che verranno utilizzate pel consumo molto tempo dopo le irrorazioni.

Peronospora della barbabietola (*Peronospora Schachtii*, Fuck). In seguito all'infezione sulle foglie compaiono macchie verde-pallido, che poi ingialliscono, indi si seccano. Sulla pagina inferiore è spesso visibile una efflorescenza grigiastra formata dagli organi propagatori del fungo. Le foglie infette si accartocciano. Le nebbie, l'umidità e la temperatura mite favoriscono la malattia. *Lotta*: irrorazioni di poltiglia bordolese o di altri preparati di rame.

Peronospora delle leguminose da foraggio (*Peronospora Trifoliorum*, De Bary). L'infezione produce macchie giallastre sulla pagina superiore delle foglie alle quali corrisponde, su quella inferiore, una muffa grigia. Le colture infette assumono color grigio giallastro. *Lotta*: falciare subito la parte della coltura colpita; portare via le piante falciate e bruciarle.

Peronospora del pisello e della lenticchia (*Peronospora Viciae*, De Bary). Il fungo produce macchie giallognole su foglie e legumi in corrispondenza delle quali inferiormente appare un'efflorescenza bianco-grigiastra. *Lotta*: irrorazioni con poltiglie a base di rame.

Peronospora dello spinacio (*Peronospora Spinaciae*, Laub.). L'infezione dà origine a chiazze giallo-rossastre sulla pagina superiore delle foglie; su quella inferiore, in corrispondenza delle macchie, si sviluppa un'efflorescenza grigio-violacea; le lamine si accartocciano. *Lotta*: raccogliere e bruciare le foglie appena appaiono colpite; tenere pulite le colture dalle erbe infestanti.

Peronospora dell'aglio e della cipolla (*Peronospora Schleideni*, Ung.). Produce l'ingiallimento ed il disseccamento delle foglie colpite, che in seguito si ricoprono di una muffa grigio-violacea. *Lotta*: bruciare le foglie infette; eseguire irrorazioni di poltiglie a basso tenore di rame, addizionate con 2 % di melassa.

Peronospora del cavolo (*Peronospora parasitica*, Tul.). Attacca le foglie del cavolo e delle crocifere in genere, determinando chiazze giallastre sulle quali poi si sviluppa una muffa bianca; le infiorescenze si deformano e imbruniscono. *Lotta*: bruciare le parti ammalate; eseguire accurate scerbature.

Peronospora del ribes e del lampone (*Peronospora ribicola*, Schroet, e *Peronospora rubi* = *Peronospora potentillae*, De Bary). Questi funghi causano la peronospora rispettivamente del ribes e del lampone. Sono malattie di limitata importanza.

Peronospora della carota, ecc. (*Peronospora nivea*, Ung.). Colpisce la carota, il prezzemolo, ecc.; malattia di scarsissima importanza; danni limitati. *Lotta*: come per le precedenti.

Ord. ZIGOMICALI - Fam. MUCORACEE.

Muffa nera (*Rhizopus stolonifer* Lind. = *Rhizopus nigricans*, Ehrenb.). Non è un fungo parassita, ma un saprofito che si sviluppa su organi vegetali, per lo

più carnosi, languenti o morti. Esso produce, dove si sviluppa, una abbondante muffa grigiastra, cosparsa di puntini neri costituiti dai conidiangi, che ricopre il substrato e accelera la decomposizione dell'organo invasore.

Eumiceti (*Segue*) - **Ascomiceti**. Ord. *EXOASCALI* - Fam. *EXOASCACEE*.

Bolla del pesco e del mandorlo (*Exoascus deformans* (Ferk.) Puck). Gli effetti della malattia sono visibili verso aprile sulle foglie, con rilevanti ipertrofie di consistenza cerosa e con bollosità prima giallastre poi rosse nella pagina superiore. Più avanti nella stagione, le foglie si contorcono e disseccano, mentre inferiormente si forma una pruina bianca costituita dagli organi riproduttori del fungo (aschi). *Lotta*: asportare i rami infetti; pennellazioni in inverno con solfato ferroso 20 % o meglio con poltiglia bordolese 2-2.5 %; 3 irrorazioni con la miscela indicata per il *mal bianco* del pesco (v.) o con polisolfuri di bario; una prima che si aprano le gemme, una dopo la fioritura ed una dopo la comparsa delle foglie.

Lebbra del susino (*Exoascus Pruni*, Fuck.). Questa malattia, chiamata anche *bozzacchioni del susino*, attacca i rami, che si presentano contorti, spiralati ed ingrossati, ed i frutti che risultano allungati, compressi, irregolari, incurvati verso il mezzo. *Lotta*: tagliare e bruciare i rami e frutti infetti; fare irrorazioni con poltiglia bordolese all'1 % ogni 15 giorni dopo la fioritura; trattamenti invernali come sopra.

Bolla del ciliegio (*Exoascus Cerasi*, (Fuck) Sadeb). Prende il nome anche di scopazzi; deforma le foglie mentre i rami si affastellano e prendono, verso l'alto, la forma d'una scopa. *Lotta*: simile a quella per la lebbra del susino. Simile alle precedenti, ma senza alcuna importanza pratica, è l'*Exoascus Juglandis*, Berk., che colpisce il noce.

Ord. *DISCALI* - Fam. *PEZIZACEE*.

Mummificazione delle pere e delle mele. (*Sclerotinia fructigena* (Pers.) Schroet). Colpisce i frutti del pero e del melo sulla cui superficie compaiono delle pustole bianche, disposte in linee concentriche a formare una zona sempre più vasta, man mano che il fungo progredisce nell'interno della polpa. Nello stesso tempo la polpa si altera, imbrunisce, si coarta e la superficie si raggrinza fino a che tutto il frutto si mummifica. I frutti ammalati non marciscono, ma seccano e rimangono attaccati alla pianta. La malattia colpisce anche i fiori ed è molto pericolosa. *Lotta*: raccogliere e distruggere i frutti colpiti; ripulitura invernale delle piante e trattamenti come per la ticchiolatura (pag. 679); solforazioni ai giovani frutti e più tardi irrorazioni con poltiglia bordolese o con polisolfuri calciramati. Forma conidica di questa specie è *Monilia fructigena* (v.).

Altre forme di SCLEROTINIA :

SCLEROTINIA CINEREA, Schroet. Determina sui frutti di susino, ciliegio e pe-
sco un'alterazione simile a quella prodotta dalla *Scl. fructigena* sulle pere e
mele. La forma conidiale di questa specie è *Monilia cinerea* (v. pag. 702).

Il ciliegio è anche facilmente attaccato sulle foglie, che presentano macchie
rossastre, in corrispondenza delle quali, nella pagina superiore, appare una
muffa polverulenta. *Lotta*: come per la *Scl. fructigena*.

SCLEROTINIA LAXA, Aderh. et Ruhl. Colpisce i frutti dell'albicocco sui quali,
all'esterno si formano delle pustole biancastre resistenti in superficie, mentre
all'interno la polpa si mummifica; attacca anche i rami, le foglie, i fiori che
anneriscono e muoiono. *Lotta*: asportare e bruciare le parti infette (raccolta
dei frutti e potatura dei rami); in inverno, trattamenti con polisolfuri di cal-
cio al 20 % ed impiego di concimi potassici e fosfatici.

SCLEROTINIA PSEUDOTUBEROSA, Rehm (nerume delle castagne). Una forma
ascofora rientra nel gen. *Sclerotinia*, quella conidica è riferibile alla *Rhaco-
diella castanae* (*Rhacodium cellare* di Peglion). Colpisce le castagne nelle
quali la parte interna commestibile dapprima annerisce, ed in seguito si altera
così profondamente da ridursi in una massa feltrosa, nera e friabile. L'infe-
zione penetra attraverso l'apice della castagna. Quando la malattia è agli inizi,
le castagne alterate si riconoscono difficilmente perchè il solo carattere che le
differenza dalle sane è una minore lucentezza della buccia. *Lotta*: immergere
le castagne per alcuni giorni in acqua e poi farle asciugare all'aria, immagaz-
zinarle in luoghi asciutti ed aereati e conservarle stratificate e non ammuc-
chiate (v. pag. 633); asportare e distruggere quelle che apparissero ammalate.

SCLEROTINIA LIBERTIANA, Fuck. Questo fungo attacca numerose specie di
piante coltivate determinando il cosiddetto *mal dello sclerozio*. Colpisce le legumi-
nose, la cipolla, la lattuga, la patata, la canapa e le crocifere. Si manifesta prin-
cipalmente nei terreni umidi ed il suo comportamento varia a seconda dello
ospite aggredito. Il più delle volte penetra nelle radici, disorganizza i tessuti
carnosi e li fa marcire; mentre le foglie avvizziscono e muoiono. Sulle radici
malate, quando la malattia è avanzata, si trovano dei corpiccioli neri, grossi
come piselli, consistenti (sclerozi), che rimangono nel terreno e diffondono la
malattia negli anni successivi.

Sulle leguminose e su altre piante forma una muffa bianca, densa, che dal
colletto si spinge verso l'alto e gli sclerozi si formano nell'interno dei fusti morti.
Lotta: la sclerotinia è resistentissima alle sostanze anticrittogamiche per cui
è inutile tentare la lotta diretta; più pratico è sistemare i terreni troppo umidi;
concimare preferibilmente con concimi chimici; sradicare e bruciare le piante
che presentano i sintomi del male; sospendere per alcuni anni nei terreni in-
fetti tutte quelle colture che possono andare soggette agli attacchi e spargere
a primavera sul terreno, quando gli sclerosi germogliano, calciocianamide che
con la sua causticità uccide i giovani corpi fruttiferi.

SCLEROTINIA TRIFOLIORUM, Erikss. È l'agente del *mal dello sclerozio delle leguminose da foraggio*. Attacca specialmente il trifoglio; le piante colpite avvizziscono nel fogliame, s'arrestano nello sviluppo, anneriscono e marciscono. Una muffa bianca appare sugli organi colpiti (colletto e radici superficiali). Sui tessuti morti si trovano gli sclerozi. *Lotta preventiva*: lavori colturali atti a favorire lo scolo delle acque; estirpare le piante colpite e quelle ad esse vicine, curando di asportare tutte le radici; bruciare sul posto tutto il materiale infetto; mescolare calce viva al terreno rimosso ed annaffiare abbondantemente.

SCLEROTINIA FUEKELIANA, Fuck. È l'agente del *marciume grigio dell'uva*. Attacca foglie, tralci e grappoli sui quali può causare gravi danni. Grandi macchie brune che si ricoprono di muffa grigia sulle foglie; sui tralci, clorosi del fogliame e spesso disarticolazione del tralcio stesso. Molto dannoso è l'attacco che subiscono i tralci da servire per talee, innestati e stratificati nella sabbia. Il parassita si manifesta sui grappoli poco prima della maturazione; gli acini diventano rosso-violacei, flosci e si spaccano, ricoprendosi di muffa grigia polverulenta. Talvolta i giovani grappoli subiscono attacchi precoci che conducono alla completa marcescenza. *Lotta*: anticipare la vendemmia negli autunni piovosi ed eseguire bene la lotta contro la tignola dell'uva che, colla perforazione degli acini, favorisce la diffusione del marciume. Questo parassita attacca anche il ciclamino e la fragola.

SCLEROTINIA BULBORUM, Rehm. Colpisce i bulbi dei giacinti e tulipani nonché i rizomi dell'iris. La malattia si manifesta con un ingiallimento delle foglie che marciscono alla base, mentre tra le tuniche del bulbo si osserva un micelio bianco ed in seguito compaiono gli sclerozi, dapprima bianchi e poi bruni. La lotta è di natura indiretta ed è eguale a quella consigliata per la *Scl. libertiana*.

SCLEROTINIA MINOR, Jagg. Assai simile a *S. libertiana*, Fuck, produce un marciume di piante ortensi, come lattuga, carota, ecc. Anche questo parassita forma sugli organi marcescenti degli sclerozi, più piccoli però di quelli della specie ora ricordata.

Fam. *STICTIDACEE*.

Brusca parassitaria dell'olivo (*Stictis Panizzei*, De Not.). In autunno compaiono, su alcune porzioni della lamina fogliare, delle chiazze rosso mattone, poi bruno cuoio; hanno un contorno dapprima sfumato, indi ben netto e delimitato da una linea saliente, bruna. *Lotta*: fare una irrorazione alla pagina inferiore delle foglie con poltiglia bordolese ai primi di ottobre; eseguire lavori colturali che favoriscono un forte sviluppo alle radici.

Fam. *FACIDIACEE*.

Violatura del trifoglio e della medica (*Pseudopeziza trifolii*, (Biv.) Fuck.). Si manifesta sulle foglie con numerose macchie giallastre che, confluendo, possono interessare buona parte della lamina. Su di esse in seguito appaiono delle

punteggiature nere, costituite dalle fruttificazioni del parassita. Riesce dannosa solo quando la coltivazione è in condizioni di forte umidità. Nei casi gravi, per evitare che l'infezione si propaghi, è opportuno falciare precocemente l'area infetta, nonchè una parte di quella circostante ancora sana; le piante falciate vanno asportate dal campo solo quando siano ben disseccate.

Secume delle foglie di ribes (*Pseudopeziza Ribis*, Kleb.). Sulle foglie si formano macchie bruno-rossastre su cui hanno origine piccole pustole brune, rilevate che sono le fruttificazioni del fungo. Le macchie crescono di dimensioni, confluiscono ed interessano anche la pagina inferiore, finchè la foglia secca (v. pag. 700). *Lotta*: raccogliere e distruggere le foglie malate, specie in autunno; fare a primavera irrorazioni preventive con poltiglie all'1% normali od a rame ridotto.

Croste nere dell'acero (*Rhytisma acerinum*, (Pers.) Fr.). Al principio dell'estate la malattia si manifesta sulle foglie sotto forma di grosse macchie giallastre tondeggianti; in corrispondenza di esse compaiono numerose pustole crostiformi che contengono le fruttificazioni del fungo e che impartiscono un aspetto crostoso alla porzione di foglia colpita. Le foglie infette finiscono col cadere. La malattia raramente arreca gravi danni. È opportuno bruciare le foglie cadute per evitare lo svernamento del parassita.

Ord. PIRENIALI - Fam. IPOCREACEE.

Croste rosse dei pruni (*Polystigma rubrum*, (Pers.) D. C.). Questo parassita produce sulle foglie di alcune specie di pruni delle croste rosse che sporgono specialmente sulla pagina inferiore sulla quale, in seguito, si ha la comparsa di piccole prominenze costituite dalle fruttificazioni del fungo. *Lotta*: raccogliere e distruggere le foglie infette, senza trascurare quelle cadute sul terreno sulle quali si ha la formazione delle fruttificazioni ascofore.

Polystigma ochraceum (Wahl.) Sacc. Colpisce le foglie del mandorlo dando origine a manifestazioni simili a quelle descritte per *P. rubrum* sul pruno, ma di colore arancio. V. specie precedente anche per i mezzi di lotta.

Cancro del gelso, acero, ecc. (*Nectria cinnabarina*, Fr.). Questo parassita colpisce numerose piante legnose (gelso, acero, olmo, robinia, tiglio, ecc.) e, penetrando attraverso piccole ferite entro i tessuti corticali dei grossi rami, produce necrosi che si trasformano poi in cancri. I rami colpiti si seccano; su questi, nella primavera successiva, compaiono le fruttificazioni del fungo (masserelle gelatinose rosse). *Lotta*: tagliare e bruciare i rami infetti; disinfettare le ferite con solfato ferroso e coprirle con mastice.

Cancro del pero e del melo (*Nectria ditissima*, Tul.). In primavera i rami infetti presentano delle macchie scure e depresse sulla corteccia; in seguito, per la morte dei tessuti, le depressioni si screpolano e danno luogo a piaghe con bordi rialzati. Negli anni successivi queste si estendono fino a circondare tutto il ramo che ne muore. Sui cancri prodotti dal fungo si trovano puntini

rossi che sono gli organi riproduttori del fungo. *Lotta*: asportare e bruciare i rami infetti; evitare ferite e coprire con mastice i tagli di potatura.

Moria del gelso (*Gibberella moricola*, (De Not.) Sacc.). Produce l'avvizzimento dei germogli e la moria dei piantoni di gelso. Sui giovani rami o sui fusti compaiono, in primavera, delle depressioni ovali, allungate, che inducono l'appassimento ed il disseccamento della porzione sovrastante le depressioni; poi queste imbruniscono e si screpolano, prendendo l'aspetto di cancri. Nei punti colpiti si formano le fruttificazioni del fungo. *Lotta*: bruciare le porzioni infette; irrorazioni autunnali con poltiglia bordolese.

Golpe bianca del frumento (*Gibberella Saubinetii*, (Mont.) Sacc.). È molto diffusa in Toscana, Piemonte, Lombardia e Veneto. Una muffa ragnatelosa bianco grigiastria avvolge la porzione apicale o basale di alcune spighe. La cariosside non matura o se matura rimane piccola, grinzosa, non serbevole e priva di facoltà germinativa. La malattia è diffusa dagli insetti e favorita dalle piogge e nebbie. *Lotta*: bruciare le foglie e stoppie infette; disinfettare i semi con immersione in soluzioni anticrittogamiche o con trattamenti a secco (vedi carie del grano, pag. 685), escludendo tutti i semi che venissero a galla: evitare l'impiego delle varietà (Gentilrosso, Noè, Cologna, ecc.) molto soggette alla golpe.

Segale cornuta (*Claviceps purpurea*, (Fr.) Tul.). I giovani ovari al tempo della fioritura, sono invasi dal micelio del fungo, svoltosi da spore trasportate da vari agenti (vento, insetti, ecc.). Gli ovari vengono sostituiti da un fitto intreccio di ife. Indi il parassita produce goccioline di liquido vischioso, brillante e zuccherino, contenente numerosi conidi di diffusione, che attira gli insetti; questi se ne cibano e si imbrattano di conidi che depositano su altri fiori sani. Col maturare delle cariossidi, anche gli ovari ammalati si modificano: crescono più del normale e danno luogo ad un corpo nero, allungato a forma di cornicino (sclerozio) che cadendo sul terreno durante la mietitura, resta in riposo sino a primavera. In questo periodo rigonfia, screpola, germoglia ed emette peduncoletti flessuosi, lunghi fino ad 1 cm, violacei che terminano con una sferetta di color purpureo, la quale è il ricettacolo di aschi con spore vermiformi sottilissime che vengono poi trasportate sulla segale in fioritura ed iniziano l'infezione. *Danni*: poco sensibili. Gli sclerozi contengono sostanze velenosissime. *Lotta*: raccogliere gli sclerozi nei campi, prima della mietitura; sospendere, se necessario, la coltura di qualsiasi graminacea per alcuni anni.

Fam. CERATOSTOMATACEE.

Moria dell'olmo (*Ophiostoma Ulmi*, (Buis.) Nannf.). Il parassita si localizza nei vasi del legno più giovane impedendo così la circolazione dell'acqua; ne deriva il disseccamento parziale o totale di rami o di interi alberi, talora quasi improvviso. È molto probabile che la diffusione della malattia avvenga per mezzo d'insetti del gen. *Scolytus* che rodendo legno malato e legno sa-

no vi trasportano germi del male. *Lotta*: non si conosce alcun mezzo efficace, fuorchè la sostituzione dell'olmo nostrale con olmi che abbiano mostrato resistenza alle infezioni naturali. Essi sono: una specie asiatica, l'*Ulmus pumila*, e un individuo di *U. foliacea* Gilib. (*U. campestris* L.) isolato in Olanda che, moltiplicato vegetativamente, è ora diffuso col nome di «Olmo Buisman». Si usa oggi innestare l'olmo Buisman su piede di *U. pumila* per avere vegetazione più adatta alle nostre esigenze (v. pag. 627).

Valolo o antracnosi del noce (*Gnomonia Juglandis*, (D. C.) Trav. = *G. leptostyla* Ces. et De Not.). Questo parassita colpisce le foglie del noce. La forma conidica è *Marssonia Juglandis* (Lib.) Sacc. Sulle foglie compaiono delle macchie brune poi grigio-biancastre sulla pagina superiore; su quella inferiore macchie un po' più scure orlate di bruno. Le foglie colpite cadono precocemente. Se l'infezione è forte, può aversi intensa defoliazione che impedisce la maturazione dei frutti (v. pag. 701). *Lotta*: asportare e bruciare gli organi infetti; irrorazioni con poltiglia bordolese in giugno-luglio. Analoga la *G. Coryli*.

Fam. SFERIACEE.

Black-rot o marciume nero dell'uva (*Guignardia Bidwellii* (Ellis) Viala et Ravaz) (forme conidiche *Phoma uvicola* Berk. et Curt. e *Phyllosticta viticola* (Berk. Curt.) Thüm.). Determina un marciume nero degli acini dell'uva e può arrecare gravi danni, ma fino ad ora è sconosciuta in Italia. Sugli acini infetti dà luogo dapprima ad una macchia scura che in seguito si estende; segue un raggrinzimento della buccia ed alla fine l'acino dissecca, annerendo e ricoprendosi di numerosissimi puntini neri sporgenti, costituiti dalle fruttificazioni del fungo. La malattia può colpire anche le foglie ed i giovani tralci e sulle porzioni infette compaiono le fruttificazioni caratteristiche. La comparsa di questa malattia è subordinata a particolari condizioni meteorologiche (piogge prolungate e ripetute, seguite da aumenti di temperatura). Come mezzo di lotta si consigliano, nelle località ove la malattia è solita comparire, irrorazioni ripetute con poltiglia bordolese di concentrazione non inferiore al 2 %, da iniziarsi poco dopo il principio della vegetazione.

Antracnosi del cotone (*Glomerella Gossypii*, Edg.). Colpisce fusti e foglie, sui quali organi determina la formazione di macchie depresse di colore bruno rossastro, che in seguito si estendono e si ricoprono di uno straterello grigio roseo, formato dagli organi di propagazione del parassita. La malattia può colpire le piantine molto giovani e causarne il marciume e la morte. Anche le capsule vanno soggette ad attacchi: quando esse sono già adulte possono maturare quasi normalmente, ma se sono colpite da giovani, si deformano, si spaccano e vanno in gran parte perdute. *Lotta*: impiegare seme proveniente da colture sane; bruciare i residui delle colture ammalate, sospendere per qualche anno la coltura del cotone nei terreni infetti.

Mal del falchetto (*Rosellinia byssiseda*, (Tode) Schroet.). È uno degli agenti del « mal del falchetto » del gelso (v. pag. 614). Le manifestazioni sono si-

mili a quelle di tante altre piante colpite da marciume radicale: ingiallimento delle foglie, deperimento generale, radici imbrunite esalanti odore di fungo. La malattia, per mezzo dei cordoni rizomorfici del fungo, si propaga da una pianta all'altra. *Lotta*: sradicare le piante colpite; raccogliere con cura tutti i frammenti di radici e bruciarli; lasciare a lungo aperte le buche e disinfettarle con calce viva, acido solforico o solfato ferroso concentrato. Esiste una forma di mal del falchetto che non pare sia di natura parassitaria e si manifesta con graduale disseccamento dei rami, iniziatesi alla sommità della pianta. Anche in questo caso le piante muoiono. È probabile che questa forma sia di natura fisiologica e dipenda da uno spossamento della pianta in seguito alle defogliazioni e alle potature continue che non sono compensate dalle normali cure colturali. *Lotta*: concimare e lavorare il terreno; stimolare la vegetazione con pennellature invernali, ai tronchi, con Pitteleina o Carbolineum al 20 %; potare non troppo energicamente.

Marciume radicale dei fruttiferi, ecc. (*Rosellinia necatrix* (Hart.) Berlese). Colpisce numerose piante legnose, sia coltivate che spontanee. Tra le coltivate possono venir attaccate la vite, il pesco e tutti i fruttiferi, l'olivo, il gelso, ecc., particolarmente quando il terreno sia troppo umido e troppo compatto o contenga residui di legni e radici marcescenti, come si verifica spesso negli impianti su dissodamenti di boschi. I sintomi sono: nel primo anno d'attacco una maggiore fruttificazione, in seguito deperimento, ingiallimento di foglie, scarsa produzione ed infine la morte. Sulle radici malate, che emanano forte odore di fungo, si trovano placche miceliche bianche e poi brune o cordoni rizomorfici bruni o nero-lucenti. *Lotta*: solo preventiva; eseguire affossature e drenaggi nei terreni umidi compatti; evitare per i fruttiferi terreni di recente disboscati; asportare gli alberi malati e mettere nella fossa calce viva. A volte, all'inizio dell'infezione, si può riuscire a salvare la pianta, ponendo al piede 300-400 g di solfato ferroso, nel caso però che si sia provveduto al drenaggio.

Ticchiolatura del pero (*Venturia pirina*, Aderhold. (f. conidica *Fusicladium pirinum* Fuck.). È forse la malattia più grave di questo fruttifero. Attacca frutti, foglie e rametti. Sulle foglie compare in primavera con macchie olivacee d'aspetto vellutato; sui rami le macchie sono nere, sui giovani frutti brune, irregolari. Col progredire della malattia tutte le parti infette anneriscono, induriscono e si screpolano. Fra le varietà coltivate in Italia, molto sensibili alla ticchiolatura sono: Martin secco, Pera spina, Curato, Butirra d'Amanlis, Duchessa d'Angoulême, ecc.; più resistenti invece: Kieffer, Bergamotta, Butirra Clairgeau, ecc. *Lotta*: liberare le piante da vegetazioni di licheni e di muschi, pennellazioni invernali con soluzione di solfato ferroso al 15-20 %, oppure con polisolfuri al 20 %; 3 irrorazioni primaverili con polisolfuri calcimati: la 1ª appena aperte le gemme fogliari, al 10 %, la 2ª dopo la caduta delle corolle, all'1,5-2 %, la 3ª alla stessa dose circa 15-20 giorni dalla 2ª; spesso

ne possono occorrere altre 2-3 a seconda delle condizioni. Da preferire, specialmente nel periodo estivo, le irrorazioni di poltiglia a base di rame all'1-1,5 %, in sostituzione dei trattamenti con polisolfuri.

Ticchiolatura del melo (*Venturia inaequalis*, (Cooke) Aderhold. (f. conidica *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck.). Si manifesta in modo analogo alla precedente: macchie circolari grigio brune, ben nette sulle foglie, spesso a struttura finemente raggiata. Sui frutti macchie subrotonde isolate ed anche confluenti che screpolano meno frequentemente rispetto alle analoghe causate sulle pere dalla *V. pirina*. Si combatte come questa. È la più grave causa di defogliazione dei meli nell'alta Italia. I danni sono elevati. Una varietà della *V. inaequalis* è la causa della ticchiolatura del nespolo del Giappone.

Ticchiolatura del ciliegio (*Venturia cerasi*, Aderh. (f. conidica *Fusicladium cerasi* (Rabh.) Sacc.). È molto meno diffusa di quella del pero e del melo. Si manifesta e si combatte come le analoghe malattie delle piante suddette.

Fersa del gelso (*Sphaerella Mori*, Fuck.). Colpisce le foglie, raramente i giovani rametti. Macchie più o meno piccole, spesso confluenti, brune con bordo bruno-rossastro. Le foglie colpite vengono rifiutate dal baco da seta (v. p. 701). *Lotta*: raccogliere e bruciare le foglie ammalate; irrorazione con poltiglia a base di rame in estate ed autunno per evitare la diffusione e la conservazione del parassita.

Secume del castagno (*Sphaerella maculiformis*, (Pers.) Auersw). Determina il secume del castagno. In seguito all'infezione compaiono sulle foglie macchie rotonde bruno-rossicce che provocano il disseccamento e la caduta delle foglie stesse. Attacca anche i ricci. *Lotta*: impossibile e non conveniente nei boschi; nei vivai raccogliere e bruciare le foglie infette e fare trattamenti con poltiglie contenenti rame.

Valolatura rossa della fragola (*Sphaerella Fragariae*, (Tul.) Sacc.). In seguito all'infezione compaiono sulla pagina superiore delle foglie, macchioline rotonde rossastre, che diventano grigiastre al centro con bordo rosso. Più tardi l'intera foglia si arrossa e si accartoccia disseccandosi. La malattia è favorita dall'umidità, dai terreni compatti troppo concimati. *Lotta*: irrorazione con poltiglia bordolese 1 % o con poltiglie a basso tenore di rame da farsi prima della fioritura e dopo il raccolto.

Mal del cuore della barbabietola (*Sphaerella tabifica*, Prill. et Delacr. (f. conidica *Phoma Betae*, Franck). La malattia si manifesta con macchie grosse biancastre orlate di bruno, dapprima sui picciuoli delle foglie più vecchie che avvizziscono e muoiono; in seguito il parassita avanza, penetra nel colletto della pianta e infetta tutte o quasi le foglie. È possibile che anche la radice venga raggiunta dal marciume e che sui glomeruli fiorali si presentino infezioni che diffonderanno poi la malattia. *Lotta*: molti casi di mal del cuore sono curabili con aggiunta al terreno di piccole quantità di acido borico o borace (kg 20 ad ettaro); scelta e disinfezione del seme con soluzione di solfato di

rame al 2 % o Tillantina al 0,5 %; scelta di varietà resistenti alla malattia; raccolta e distruzione delle piante malate; sistemazione idrica dei terreni umidi.

Nero dei cereali (*Sphaerella Tulasnei*, Jancz.). Questo fungo colpisce i cereali determinando un'alterazione delle cariossidi che presentano delle striscie brune in corrispondenza delle quali possono anche spaccarsi. L'infezione che colpisce le piante in uno stadio più giovanile, può produrre un ritardo nella spigatura ed il disseccamento della spiga. Si può pure determinare un annerimento delle glume e glumette. Anche le piante allettate vanno soggette al nero. La malattia è favorita da umidità in primavera avanzata. È opportuno anticipare la mietitura per evitare la diffusione del parassita e conservare il grano di provenienza infetta in magazzini asciutti e ben aereati, Bruciare le stoppie delle colture colpite.

Marciume bianco dell'uva (*Metasphaeria diplodiella*, (Viala et Rav.) Berl.). Colpisce i grappoli, dando luogo ad una macchia livida sul grappolo, depresso, che, estendendosi, produce il disseccamento di tutta la porzione sottostante, mentre sugli acini si formano numerose piccole escrescenze biancastre. *Lotta*: irrorazioni con bisolfito di magnesio al 3 %; polverizzazioni con zolfo ramato dopo le grandinate, dato che il parassita penetra nel grappolo attraverso le ferite; raccogliere e bruciare i grappoli infetti.

Seccume delle foglie del grano (*Leptosphaeria Tritici*, (Gar.) Pass. (f. conidica, *Septoria graminum*, Desm.). Si manifesta sulle foglie e sulle guaine sotto forma di macchie grigiastre allungate a bordo più scuro sulle quali verso giugno compaiono delle formazioni nere puntiformi, costituite dalle fruttificazioni del fungo. Le foglie così colpite disseccano a tutto danno della spiga che rimane piccola e contiene cariossidi striminzite. Non esistono mezzi di lotta.

Gentiluomo del riso (*Leptosphaeria salvinii* Cast. (forma conidica *Helminthosporium sigmoideum*, Cav.; f. sterile *Sclerotium Oryzae*, Cast.). Questo parassita colpisce il culmo e le guaine della pianta di riso nelle porzioni immerse nell'acqua e produce il loro annerimento. In seguito la pianta dissecca e nella cavità del culmo si riscontra abbondante micelio e piccoli corpiccioli neri (sclerozi). Le forme conidica ed ascofora del fungo si sviluppano quando i tessuti della pianta sono profondamente alterati.

Mal del piede del grano. È provocato dai seguenti funghi: *Leptosphaeria herpotrichoides*, De Not., *Ophiobolus graminis*, Sacc. e *Ophiobolus herpotrichus* (Fr.) Sacc., che possono agire da soli o associati. Colpiscono le prime radici facendole marcire e la porzione inferiore del fusto dove tra la guaina fogliare ed il culmo si osservano delle placchette nere, talvolta rivestenti tutto l'internodio, formate dal micelio del fungo; tale rivestimento scompare strofinandolo con le dita. Anche alcuni *Fusarium* possono causare mal del piede; in tali casi manca sui fusti l'efflorescenza o le placche fungine: vi è solo una macchia bruna. *Danni*: se l'infezione è precoce, autunno-invernale, le piante difficilmente giungono a spigare; se è tardiva, primaverile, la fioritura è scar-

sa; la maturazione anticipata e si hanno cariossidi patite e striminzite. In un campo prossimo alla maturazione, le piante affette da *mal del piede* spiccano chiaramente perchè già secche e con spighe leggerissime. La malattia si riscontra particolarmente nelle annate umide e nei terreni dove le semine siano state troppo fitte. *Lotta*: evitare il ristoppio nei terreni già infetti; colmare gli avvallamenti del terreno e regolare lo scolo delle acque; non anticipare la semina; seminare a righe; concimare, senza eccedere, con sali azotati; bruciare le stoppie.

Pleospora (*Pleospora herbarum*, (Pers.) Rabh.). Questo fungo attacca numerose piante, ma può a volte recare danni di una certa importanza all'asparagio, alla cipolla ed all'aglio sulle cui foglie, sui bulbi si sviluppa, dando luogo ad un'efflorescenza nero-olivacea; l'organo così colpito marcisce. Trova condizioni particolarmente favorevoli di sviluppo in ambiente molto umido. Unico rimedio: asportare e bruciare le parti infette.

Altra specie è la *Pleospora infectoria*, Fuck. Determina, come la precedente, nerumi di varie piante erbacee. Vedi *P. herbarum*. *Lotta*: uno dei principali fattori per lo sviluppo dei nerumi è l'eccesso di umidità; così che sono da evitare le colture troppo fitte e male esposte.

Micosi delle spighe dei cereali (*Dilophia graminis*, (Fuck.) Sacc.). Questo parassita, frequente sulle graminacee spontanee, è raro su quelle coltivate. Sulle foglie e sulle guaine compaiono prima della fioritura, delle macchie giallastre su cui si formano molti puntini neri, costituiti dalle fruttificazioni del fungo. Le foglie così colpite imbruniscono e disseccano. Le spighe possono venir deformate, non raggiungere il loro completo sviluppo, mentre rimangono ricoperte da uno strato nero costituito da un fitto intreccio di ife del fungo. *Lotta*: raccogliere e bruciare le piante infette.

Ord. ERISIFALI - Fam. PERISPORIACEE.

Marciume radicale del tabacco, ecc. (*Thielavia basicola*, Zopf.). È causa di una moria delle piantine dei semenzai e produce inoltre un marciume radicale del tabacco. Svellendo le piante colpite, di aspetto malaticcio, esse si spezzano al colletto. Sulle radici si osservano chiazze polverulente nere. Le piante di tabacco crescono stentatamente, talvolta periscono. *Lotta*: disinfettare i semenzai; estirpare e bruciare le piante infette; disinfettare con calce viva le buche; sospendere, nei casi di grave infezione, le coltivazioni del tabacco per 4 anni; impiegare varietà resistenti.

Fumaggine degli agrumi (*Limacinia Penzigi*, Sacc.). Sulle foglie, rami e frutti, il fungo forma una sottile patina nera. Il fungo che non è parassita, ma un semplice epifita, è favorito dalle escrezioni dolciastre di alcuni insetti parassiti degli agrumi. *Danni*: anormale assimilazione e respirazione e conseguente irregolare maturazione dei frutti. *Lotta*: eliminazione degli insetti con appropriati insetticidi; asportazione dei rami più anneriti.

Fumaggine della vite (*Capnodium salicinum*, Mont.). Si manifesta anche su altre piante, tra cui il fico. Attacca gli organi aerei, ricoprendoli di una patina nera fuliginosa. È favorita dalla presenza di cocciniglie. *Lotta*: asportare e bruciare i tralci infetti; sfoltire la vegetazione per permettere una buona aereazione; pulire in inverno i ceppi col guanto metallico e lavarli con soluzione di solfato ferroso acidificata.

Fumaggine dell'olivo (*Antennaria elaeophila*, Mont.). L'epifita dà origine ad una crosta nera (ife del fungo) sui rami, foglie e giovani frutti. Favoriscono lo sviluppo del fungo la melata e le cocciniglie. *Lotta*: potature invernali per asportare i rami più sofferenti; concimazioni abbondanti; sfoltimento della chioma; pennellature ai tronchi ed ai grossi rami con miscela di solfato ferroso kg 5, calce viva kg 10, acqua litri 100; irrorazioni curative verso la metà di marzo, aprile, luglio ed ai primi di agosto con miscela di sapone molle di potassio kg 2, zolfo in polvere kg 1, acqua litri 100.

Marciume molle dei frutti di agrumi (*Penicillium digitatum*, Sacc. e *Penicillium italicum*, Wehmer). Producono un marciume molle dei frutti di agrumi; assai spesso l'intervento di questi funghi segue qualche altra alterazione. Invadono in pochi giorni la polpa, trasformandola in una massa marcescente, mentre alla superficie si forma uno strato micelico molto denso bianco, che diventa verde se si tratta della prima specie, bluastro se della seconda per formazione di conidiofori e conidi. Questi marciumi attaccano per lo più i frutti dopo raccolti, ma anche sull'albero e si propagano assai facilmente anche per contatto, specialmente negli imballaggi. *Lotta*: raccogliere negli agrumeti i frutti prima che diventino verdi o bluastri e sotterrarli profondamente; non lasciare frutti caduti per terra perchè su di essi si svilupperà certamente il marciume; conservare nei magazzini frutti perfettamente sani, allontanando prontamente quelli che presentassero qualunque tipo di alterazione.

Fam. ERISIFACEE.

Mal bianco del pesco e della rosa (*Sphaerotheca pannosa*, (Wallr.) Lev.). Attacca l'estremità dei giovani rami e le foglie, formandovi strati feltrosi biancorosei nel pesco, bianchi nella rosa e determinando contorcimenti, deformazioni e increspature. *Lotta*: pennellazioni invernali di solfato ferroso 20%; irrorazioni primaverili di polisolfuri all'1-1,5 %, cui si può aggiungere solfato ferroso nella proporzione di g 750 ogni 100 litri di soluzione.

Mal bianco della fragola, ecc. (*Sphaerotheca humuli*, (DC) Burr.). Si riscontra frequentemente, anche sul luppolo, ecc. La malattia si manifesta sulle foglie delle fragole dove forma delle chiazze bianchiccie di aspetto polverulento; sulla pagina inferiore, in corrispondenza delle macchie, si ha un arrossamento dell'epidermide. Le foglie si accartocciano e disseccano. Anche i frutti possono essere colpiti, rimanendo fortemente alterati. *Lotta*: qualora fosse necessaria una difesa, saranno efficaci le solforazioni, avvertendo però che per il

luppole devono essere assai numerose e colpire bene le infiorescenze; per la fragola devono essere lontane dall'epoca di utilizzazione dei frutti.

Mal bianco del melo (*Podosphaera leucotricha* (Ell. et Ev.) Salm.). Si manifesta, specialmente sulle piante giovani, con leggeri accartocciamenti e deformazioni delle foglie sulle quali compaiono anche macchie polverulente bianco-grigiastre. L'infezione può estendersi ai fiori. Questa malattia non è frequente, ma per evitarne la diffusione è bene recidere e bruciare i rami appena mostrino segni di presenza del fungo anche perchè, colpendo piante in vivaio, si diffonderebbe molto facilmente.

Oidio della vite (*Uncinula necator*, (Schw.) Burr.). Attacca tutte le parti verdi della vite. Comincia in aprile e si protrae sino all'autunno. Chiazze bianco sporco, a volte aventi l'apparenza di straterelli di polvere, sulle foglie, le quali si accartocciano, deperiscono ma non muoiono. I peduncoli dei grappoli si afflosciano (*allessatura*). I danni maggiori sono risentiti dai grappoli perchè il più delle volte gli acini colpiti si spaccano. All'inizio della infezione l'oidio può confondersi colla peronospora, però l'efflorescenza bianca di quello non ha l'odore di muffa caratteristico di questa. *Lotta*: solforazioni con zolfo ventilato o anche greggio finemente macinato, la 1ª poco dopo la schiusa delle gemme, la 2ª a 20-30 giorni di distanza, la 3ª durante la fioritura; se la stagione decorresse umida, si solforerà nuovamente. Le ultime solforazioni è conveniente farle con zolfo ramato 5 % o con zolfo e polvere Caffaro (kg 5-10 di polvere Caffaro per 100 kg di zolfo).

Mal bianco o nebbia dei cereali (*Erysiphe graminis*, D. C.). Si presenta sotto forma di straterelli muffacei a contorno irregolare, di colore grigio sporco o rosso mattone sui culmi, guaine e lamine fogliari. La colorazione più scura è indice dell'avvenuta formazione dei periteci, che sono il segno della fine dei danni. L'eccesso di umidità favorisce questa malattia che, quantunque diffusa, non è molto dannosa. *Lotta*: regolare bene lo scolo delle acque nei terreni umidi; seminare a righe più rade nei luoghi bassi; distruggere le erbe spontanee.

Mal bianco o nebbia del pisello, ecc. (*Erysiphe Polygoni*, D. C.). Attacca anche il trifoglio ed altre piante coltivate, presentandosi sotto forma di uno strato bianchiccio e polverulento sulle foglie, sugli steli e sugli stessi baccelli. Gli organi così colpiti ingialliscono e seccano. *Lotta*: irrorazioni con polisolfuri alcalini o polverizzazioni con zolfo.

Mal bianco delle cucurbitacee, ecc. (*Erysiphe cichoriacearum*, D. C.). (= *Erysiphe lamprocarpa*). Si presenta su numerose piante, tra le quali le cucurbitacee ed il tabacco. Forma sulle foglie delle macchie biancastre polverulente o ragnatelose; in seguito le foglie disseccano. *Lotta*: preventiva, polverizzazioni con zolfo o irrorazioni con una miscela composta di litri 100 di acqua, carbonato di rame g 35, carbonato ammonico g 200. Dato l'uso che si fa del tabacco, non è possibile impiegare anticrittogamici su questa pianta; conseguen-

temente si previene la malattia, disponendo le piante a giusta distanza in modo da favorire una attiva circolazione d'aria. Raccogliere e bruciare tutte le foglie appena mostrano sintomi d'infezione.

Nebbia o mal bianco del nocciuolo (*Phyllactinia suffulta*, Sacc.). Forma, sulla pagina inferiore delle foglie uno straterello ragnateloso bianco che interessa aree sparse della superficie fogliare; spesso sul finire della stagione, sulla patina bianca si vedono piccoli corpiccioli prima gialli, poi neri. La malattia è d'importanza quasi nulla e, se necessario, si combatte con polverizzazioni di zolfo.

Eumiceti. (Segue) - **Basidiomiceti.** Ord. *USTILAGINALI* - Fam. *USTILAGINACEE*.

Carbone del grano (*Ustilago Tritici*, (Pers.) Jens.). L'infezione avviene alla germinazione delle cariossidi; il micelio segue l'accrescimento delle piante ed altera le giovani spighe, per cui quando esse escono dalla guaina appaiono contorte e ricoperte d'una polvere bruno-scura; le spighe si riducono a pochi rudimenti dei loro costituenti. La polvere bruno-scura, formata dai clamidoconidi del fungo, trasportata dagli insetti e dal vento, può infettare cariossidi in via di sviluppo di piante vicine che però non mostrano sintomi esterni. *Lotta*: immergere i semi per un totale di 5 minuti e in più riprese in acqua a 54-55° C.; si riesce così a danneggiare il micelio senza offendere il seme (metodo di Jensen); raccogliere, senza troppo scuoterle, e bruciare le spighe carbonate; non usare per bestiame le paglie carbonchiose che, tornando sul terreno, possono diffondere la malattia; usare stallatici ben maturi.

Carbone dell'avena (*Ustilago Avenae*, (Pers.) Jens.). L'infezione si ha sulle piante germinanti per opera dei conidi rimasti nel terreno o aderenti alle cariossidi. *Lotta*: disinfettare il seme col metodo Jensen o con trattamenti a secco, usando sostanze anticrittogamiche, in proporzione adeguata al singolo preparato e non eccedere perchè le glume trattengono parte di esse e se fossero troppo abbondanti, nuocerebbero alla germinazione.

Carbone dell'orzo (*Ustilago Hordei* (Pers.) Kel. et Sw. e *Ustilago nuda*, (Jens.) Kell. et Sw.). Le spighe infette si presentano annerite con le spighe deformate e trasformate in una massa carbonosa scarsamente polverulenta, quando l'infezione è prodotta dal primo parassita, mentre il secondo dà luogo ad una abbondante polvere nera costituita dai clamidoconidi del fungo. *Lotta*: gli stessi metodi indicati per i carboni del grano e dell'avena; applicando il metodo di Jensen è opportuno che la temperatura dell'acqua non superi i 51-52°C.; il trattamento dovrà avere una durata di 15. minuti.

Carbone del granoturco (*Ustilago Maydis*, (D. C.) Tul.). Si manifesta con tumori di dimensioni varie su tutti gli organi della pianta. Tali tumori da giovani sono lisci, bianchi con riflessi violacei; adulti sono rugosi nero violacei con involucro secco che spontaneamente si frattura; nell'interno il contenuto

si trasforma in una polvere nerastra formata dai conidi del fungo che sono minutissimi. Malattia dannosa quando attacca i fiori pistilliferi, che a gruppi vengono danneggiati, mentre il resto della spiga sviluppa stentatamente e in modo insufficiente. Infierisce in terreni ed annate umide e dove le piante sono troppo fitte; si diffonde per mezzo dei conidi rimasti nel terreno o portativi con stallatici non ben maturi. Evitare l'uso di strami di granoturco carbonato come mangimi, perchè provocano disturbi gravi al bestiame.

Carbone della saggina e del sorgo (*Sphacelotheca Sorghi*, (Lk.) Clinton). Colpisce oltre la saggina, il sorgo. Il parassita si manifesta sulle infiorescenze; gli ovari infetti, invece di svilupparsi normalmente, prendono una forma allungata, assumendo l'aspetto di un sacchetto brucicco entro il quale si trova una polvere nerastra, costituita dai clamidoconidi del fungo. *Lotta*: immergere per 2 ore i semi in formalina commerciale, diluita in acqua nella proporzione di 1 parte di formalina in 200 di acqua.

Fam. TILLEZIACEE.

Carie del grano (*Tilletia Tritici*, Kühn.). Altera profondamente le cariossidi rendendole più piccole, più tozze, grigiastre, con pareti sottili e fragili, ed il contenuto, formato da una massa bruno-scura, facilmente si sfarina (conidi del fungo). Le cariossidi emanano uno sgradevole odore di salamoia; durante la trebbiatura molte si rompono e la polvere aderisce alle cariossidi sane che, se vengono usate per la semina, danno piante infette in quanto le spore del fungo germinano con le cariossidi. Il micelio penetra nelle piantine di grano, si sviluppa di pari passo con esse e produce sintomi di malattia solo alla formazione delle nuove cariossidi. *Lotta*: disinfettare le sementi con sali organici di mercurio (Abavit, Granosan, Unidea, ecc.), con polvere Caffaro 300 g per quintale o con solfato di rame neutralizzato con calce.

Anche la *Tilletia levis*, Kühn., determina una carie delle cariossidi del grano identica a quella causata dalla *T. Tritici*, alla quale molto spesso si accompagna. I metodi di lotta sono eguali a quelli indicati per la *T. Tritici*.

Carie della segale (*Tilletia Secalis* (Corda) Kühn.). Causa un'alterazione delle cariossidi della segale molto simile alla carie del grano. In Italia è malattia piuttosto rara e si previene con i metodi indicati per le carie del grano.

Carbone del culmo e delle foglie del grano (*Urocystis Tritici*, Koern.). Colpisce la parte alta dai conidi, le guaine e le foglie, dando luogo a striature rilevate, parallele alle nervature, prima biancastre, poi nere e lacere, da cui esce una polvere nera formata dai conidi che, cadendo sul terreno, rimangono vitali fino alla semina successiva. In Italia si manifesta raramente con limitati danni.

Carbone del culmo della segale (*Urocystis occulta* (Vallr.) Rabenh.). Questo parassita determina sulla segale una malattia del tutto identica a quella prodotta sul grano dalla *U. Tritici*.

Carbone della viola (*Urocystis Violae* (Sow.) Fischer v. Waldh.). Malattia di importanza molto limitata; si manifesta sulle foglie e picciuoli fogliari sotto forma di caratteristiche protuberanze dalle quali in seguito fuoriesce una polvere nera costituita dai clamidoconidi del fungo. *Lotta*: raccogliere e distruggere gli organi infetti possibilmente prima della comparsa dei clamidoconidi.

Ord. UREDINALI.

Appartengono a questo ordine molti tra i più pericolosi parassiti che determinano gravi forme patologiche note comunemente col nome di *ruggini*. Sono attaccate dalle ruggini moltissime piante erbacee (cereali, foraggere, ortensi, industriali, ecc.), ma anche non poche piante arboree (forestali e da frutto).

Il ciclo vitale di molti uredinali si svolge tutto su di un solo ospite, in tal caso le specie si dicono *omoiche*; il ciclo di moltissimi altri invece si compie su due ospiti differenti dei quali uno è detto *ospite principale*, l'altro *ospite intermedio*; queste si chiamano specie *eteroiche*. Il ciclo degli uredinali è ora più ora meno complesso. Nelle specie eteroiche più complesse, l'infezione sull'ospite principale produce, dopo qualche tempo, delle pustole (uredosori) dalle quali esce una finissima polvere gialla o giallo-bruna formata da organi propagatori della malattia (uredoconidi). Questi, dispersi dal vento, cadono su altre piante della stessa specie e ripetono la malattia. Esaurita la produzione degli uredoconidi, si originano altri sori (teleutosori) ed altri conidi (teleutoconidi) bruno-scuri che chiudono il ciclo del parassita sull'ospite principale e si conservano fino all'anno successivo. I teleutoconidi svernano in modo diverso ed a primavera germinano e producono quattro spore (basidiospore). Queste, per produrre infezioni, devono arrivare, trasportate da agenti diversi (vento, acqua, ecc.) su piante differenti dall'ospite principale, l'ospite intermedio, e diverse per le varie specie. Su di esse danno luogo ad infezioni e quindi a pustole (ecidiosori) che producono conidi detti ecidioconidi. Questi conidi non possono infettare nuovamente l'ospite intermedio, ma giunti sull'ospite principale ripetono l'infezione da cui si è partiti.

Non tutti gli uredinali hanno ciclo così complesso: alcune specie, anche quando vi è l'ospite intermedio, mancano della forma uredoconidica, altre svolgono su di uno stesso ospite tutte le forme di conidi, altre infine, nell'unico ospite, producono una sola o due forme conidiche. Non è raro che specie normalmente eteroiche, in determinate condizioni d'ambiente, si conservino da un anno all'altro per soli uredoconidi, facendo a meno dell'ospite intermedio.

Fam. PUCCINIACEE.

Ruggine della fava (*Uromyces Fabae*, De Bary). Specie omoica. Si manifesta sulle foglie, sugli steli e non raramente sui baccelli, con aree gialliccie sulle quali poi compaiono pustole più o meno polverulente, di color bruno se producono uredoconidi, nere se teleutoconidi.

Ruggine del fagiuolo e del pisello. Sul fagiuolo la ruggine, causata da *U. appendiculatus*, Lev., ha manifestazioni assai simili a quelle della fava. Una malattia analoga presenta il pisello per gli attacchi di *U. Pisi*, D. By.; tuttavia è meno pericolosa perchè le macchie e le pustole brune e nere compaiono per lo più quando già la pianta ha portato a termine il suo prodotto.

Ruggine del lupino (*Uromyces Lupini*, B. et C.). Su varie specie di lupini; esso ha uredosori bruno cannella su ambedue le pagine fogliari e teleutosori ugualmente disposti di color bruno più intenso. *Lotta*: è simile per la ruggine della fava, del fagiuolo, del pisello e del lupino e consiste nel seminare a file più distanziate, nei luoghi dove le malattie sogliono presentarsi in proporzioni notevoli; in quei casi in cui le colture lo meritino, fare qualche irrorazione di poltiglia bordolese all'1-1,5 % o polverizzazioni con zolfo greggio in primavera.

Ruggine della barbabietola. Anche la barbabietola (da orto, da foraggio e da zucchero) va soggetta alla ruggine dovuta all'*Uromyces Betae*, Kuhn. Su piccola zona gialliccia delle foglie, che è la prima manifestazione della malattia, si formano pustole rilevate brune e nere. *Lotta*: distruggere le foglie malate seppellendole profondamente nel terreno e fare irrorazioni con poltiglia bordolese 1 % o con altri preparati di rame.

Ruggine dei trifogli (*Uromyces Trifolii*, Lev.). Su parecchie specie di trifogli (*Trifolium pratense*, *T. incarnatum*, *T. repens*, *T. hybridum*, ecc.). Sui peduncoli e sulle nervature fogliari, e sulle lamine fogliari compaiono a primavera pustole gialle (ecidiosori) che contengono gli ecidioconidi. Questi conidi, germinando sulle stesse piante, determinano, come nella fava, macchie giallastre, sulle quali compaiono poi gli uredosori e i teleutosori; è quindi una specie omoica. Grandi infezioni di questa ruggine fanno disseccare le zone di trifogli più colpite. *Lotta*: vedi specie seguente.

Ruggine dell'erba medica (*Uromyces striatus*, Schroet). Vive sull'erba medica e su altre leguminose da prato, ma è specie eteroica. Produce infatti gli ecidiosori su di una euforbia, gli uredosori e i teleutosori sulle foraggere che all'inizio della infezione appaiono punteggiate di macchie giallastre. Tanto la ruggine dei trifogli, come quella dell'erba medica, sono particolarmente diffuse nei prati umidi o irrigabili. *Lotta*: contro tutte e due le ruggini delle foraggere anticipare la falciatura appena si manifesta la malattia; se qualche zona fosse già molto colpita, falciare, far seccare e bruciare il foraggio, ma non darlo come alimento al bestiame perchè dannoso.

Ruggine del garofano (*Uromyces caryophyllinus*, Schroet.). Vive sul garofano (spontaneo e coltivato) e si manifesta sulle foglie e sui fusti con pustole bruno-chiare eromponenti (uredosori) seguite da pustole più allungate, ugualmente eromponenti, ma di colore bruno intenso (teleutosori). La malattia compare specie nelle serre e sulle colture molto bagnate. *Lotta*: fare qualche irrorazione con poltiglia bordolese al 0,75 % e ridurre l'umidità attorno alla coltura.

Ruggine gialla o striata del grano e dell'orzo (*Puccinia glumarum*, Erikss. et Henn.). Compare in marzo-aprile, e forma sulle foglie piccoli uredosori giallo-oro posti in file regolari lunghe fino a 2 cm. Ha teleutosori sulla pagina inferiore della foglia, nerastri, coperti dall'epidermide fogliare, contenenti teleutoconidi bicellulari bruno-scuri. È certamente specie eteroica ma è ancora sconosciuto l'ospite intermedio.

Ruggine bruna del grano (*Puccinia triticina*, Erikss.). Compare dopo la ruggine gialla e dura fino alla mietitura. Ha uredosori giallo-bruni, allungati, sparsi, posti sulla pagina superiore delle foglie. I teleutosori, simili a quelli della specie precedente, sono coperti dall'epidermide fogliare e contengono teleutoconidi bruni. È specie eteroica, con ecidiosori su specie di *Thalictrum*.

Ruggine nera (*Puccinia graminis*, Pers.). È la ruggine più pericolosa. Attacca il grano, l'avena, la segale, l'orzo e molte altre graminacee spontanee, specialmente dal maggio in poi. Sui fusti, sulle guaine fogliari, sulle foglie, compare in forma di uredosori allungati, laceranti l'epidermide, che emettono uredoconidi abbondanti con l'aspetto di polvere bruno ruggine. Sugli stessi sori si formano in seguito i teleutoconidi bruno-scuri che costituiscono nell'insieme una polvere nera. È specie eteroica con ecidi su *Berberis vulgaris* e *B. aetnensis*; tuttavia, come le precedenti, può conservarsi da un anno all'altro anche per soli uredoconidi. Fa danni gravissimi perchè può distruggere interi raccolti. Favoriscono questa e le altre ruggini, le nebbie della tarda primavera, i terreni pesanti ed umidi e le semine troppo fitte. *Lotta*: impiegare varietà di cereali resistenti alle ruggini e precoci, seminare a righe, evitare i ristagni d'acqua, fare accurate mondature, concimare in modo completo ed equilibrato, evitando l'eccesso di azoto. La distribuzione, con comuni solforatori, di zolfo puro, zolfo greggio o di preparati antiruggine a base di sali di rame, ha dato buoni risultati, sia dal punto di vista anticrittogamico che della stimolazione. Iniziare, a seconda delle regioni, la distribuzione della polvere dai primi di aprile in poi e ripeterla, ogni 15-18 giorni, per tre o quattro volte.

Ruggine striata della segale (*Puccinia dispersa*, Erikss. et Henn.). Si presenta per lo più sulla pagina superiore delle foglie con piccoli uredosori rosso-bruni posti in fila; sulla pagina inferiore, in corrispondenza degli uredosori, compaiono i teleutosori, coperti dall'epidermide fogliare, sparsi, allungati e di colore nerastro. È specie eteroica con gli ecidiosori su specie del genere *Anchusa*, comuni nei seminati. *Lotta*: valgono le stesse misure d'indole culturale indicate per le ruggini del grano.

Ruggine bruna dell'orzo (*Puccinia anomala*, Rostr.). Vive solo su questo cereale. Produce gli uredosori sparsi, giallo-arancione, prevalentemente sulla pagina superiore delle foglie ed i teleutosori sparsi, bruno-scuri sulla pagina superiore o sulla inferiore e talora anche sulle guaine. L'ospite intermedio è *Ornithogalum umbellatum*. *Lotta*: come per le precedenti ruggini, ma poco conveniente.

Ruggine coronata dell'avena (*Puccinia coronata*, Cda.). È così chiamata perchè i teleutoconidi terminano con alcune appendici disposte a corona. È anche questa una specie eteroica con ecidiosori sul *Rhamnus cathartica*, pianta frequente nei boschi. Gli uredosori, giallo-aranciati, allungati e spesso in serie, si formano specialmente sulla pagina superiore delle foglie di avena spontanea e coltivata; i teleutosori si formano in genere attorno agli urodosori, e sono bruno-scuri e coperti dall'epidermide. I danni di questo parassita sono spesso molto sensibili. *Lotta*: distruggere le piante di *Rhamnus*, ospite intermedio, e osservare le norme colturali ricordate per le ruggini del grano.

Ruggine del granoturco. Una ruggine che raramente dà luogo a forti danni è la *Puccinia Sorghi*, Schw. del granoturco. Lo stadio ecidico di questa *Puccinia* si svolge su specie del genere *Oxalis*, pianticelle molto comuni nei luoghi erbosi. Sulla foglia di granoturco la forma uredosorica e teleutosorica provoca macchie ellittiche giallastre che albergano i sori di colore bruno. I teleutosori, dapprima coperti dall'epidermide, sono poi erompenti e lasciano uscire i teleutoconidi in forma di polvere bruna. Questa ruggine è un po' diffusa solo nelle località e nelle annate molto umide. *Lotta*: nei pochi casi in cui sia necessario, raccogliere le foglie e bruciarle.

* * *

Un gruppo notevole di *Puccinie* colpisce le piante ortensi, tra queste le più comuni sono:

Ruggine dell'asparago (*Puccinia Asparagi*, D. C.) Produce ecidiosori, uredosori e teleutosori tutti sull'asparago: i primi però si formano in primavera sui giovani germogli (turioni) degli asparagi selvatici; gli ecidioconidi infettano anche gli asparagi coltivati, producendo sui fusti prima gli uredosori color bruno-cannella e poi, in autunno, i teleutosori bruni, dei quali i teleutoconidi a primavera determinano le nuove infezioni sul selvatico. *Lotta*: si sono tentate irrorazioni con poltiglia bordolese, ma con scarsi risultati; non si conoscono varietà resistenti.

Ruggine dell'aglio, della cipolla e del porro (*Puccinia Allii*, Rud., *P. Porri* Wint.). La prima produce solo uredosori e teleutosori su foglie e scapi, gialli i primi, grigio-cenere e coperti dall'epidermide i secondi. La *P. Porri* invece presenta ecidiosori gialli, uredosori rilevati giallo-rossastri su macchie clorotiche dei tessuti dell'ospite e teleutosori neri, coperti dall'epidermide e posti in serie longitudinali. *Lotta*: specie nei piantinai, eseguire irrorazioni con poltiglia bordolese al 0,50 % in primavera. Le piante o parti di piante, fortemente colpite, vanno bruciate.

Ruggine della lattuga, dell'indivia e della cicoria (*Puccinia Endiviae*, Pass. e *P. Cichorii*, Bell.). Specie molto simili per lo più riunite sotto il nome di *Puccinia hieracii*, Mart. Producono danni molto simili, consistenti in macchie giallastre su cui si formano prima gli uredosori piccoli color bruno-cannella e poi i te-

leutosori più scuri. Vengono così danneggiate le foglie e impedita la produzione dei semi; tutta la parte aerea secca. *Lotta*: estirpare e distruggere le piante colpite; fare piantagioni distanziate e usare poltiglia bordolese al 0,75 % o polverizzazioni di zolfo solo per le piante destinate alla produzione del seme.

Ruggine del girasole e topinambur (*P. Helianthi*, Schw.). Anche questa produce sulle foglie, in giugno, delle grosse macchie prima giallastre, poi brune, confluenti, sulle quali, specie nella pagina inferiore della foglia, si formano prima gli uredosori bruni, poi i teleutosori nerastri. *Lotta*: nei luoghi infestati da questo parassita, sospendere per un paio d'anni la coltura del girasole e del topinambur.

Ruggine del sedano (*Puccinia Apii*, Desm.). Produce ecidiosori, uredosori e teleutosori, i primi bianco-giallastri, i secondi color cannella, i terzi bruni; sono attaccati specie i picciuoli fogliari e la pagina inferiore delle foglie. *Lotta*: non essendo malattia molto diffusa, basta piantare le piante un po' distanziate; non fornire loro troppa umidità ed asportare le piante ai primi sintomi della malattia. Dato l'uso commestibile delle foglie, non si consiglia l'impiego di anticrittogamici.

Ruggine del garofano (*Puccinia arenariae*, Wint.). È, insieme con l'*Uromyces caryophyllinus*, uno dei più comuni parassiti del garofano e determina come quello già ricordato, la ruggine con effetti molto simili. Presenta la sola forma teleutosorica e colpisce di preferenza specie spontanee. Sui fusti e sulla pagina inferiore delle foglie dei garofani coltivati compaiono teleutosori piccoli, isolati o aggregati e di colore bruno-nero. *Lotta*: come per l'*Uromyces caryophyllinus*.

Ruggine del crisantemo (*Puccinia Chrysanthemi*, Roze). Produce macchie rosastre sulla pagina superiore delle foglie, mentre sulla pagina inferiore, in corrispondenza delle stesse macchie, compaiono uredosori bruno-chiari e rari teleutosori più scuri. *Lotta*: irrorazioni preventive di poltiglia bordolese o polverizzazioni di zolfo.

Ruggine dell'antirrhino (*Puccinia Antirrhini*, D. et H.). È comparsa recentemente in Italia ed attacca quasi tutte le varietà d'antirrhino (bocca di leone). Specialmente le foglie vengono infettate, e su di esse si formano uredosori color castagno e poi teleutosori nerastri; la pianta non resiste a lungo a questo parassita. *Lotta*: raccogliere e bruciare le piante infette prima che secchino e cadano sul terreno, per evitare che il parassita sverni; fare irrorazioni preventive con poltiglia bordolese.

Ruggine del ollerio (*Puccinia Cerasi*, Cast.). È ora chiamata *Leucotelium Cerasi* Tranz. La malattia colpisce le foglie e si presenta con lo stesso aspetto delle altre malattie analoghe: si hanno cioè uredosori in primavera, teleutosori sul finire dell'estate. La specie è eteroica con ecidi su *Eranthis hiemalis*. Non è malattia molto frequente, nè pericolosa.

Ruggine della rosa (*Phragmidium subcorticium*, Wint.). Sulle foglie e sui rami teneri di molte specie e varietà di rosa, spontanee e coltivate, compaiono macchie giallastre numerose e nette sulle quali si formano abbondanti ecidiosori gialli. Gli ecidioconidi cadono su altre parti delle foglie e danno luogo alla produzione di uredosori anch'essi gialli ed infine compaiono i teleutosori bruno-scuri. Molti di questi sori sono localizzati sulla pagina inferiore delle foglie; la lamina fogliare, si accartocchia e spesso secca. *Lotta*: tagliare e bruciare in autunno le parti ammalate, fare a primavera irrorazioni preventive con poltiglia bordolese o polverizzazioni di zolfo.

Ruggine del pesco, mandorlo e susino. Un genere non molto pericoloso è *Tranzschelia* con la specie *T. Pruni-spinosae* Dict., che determina, specie sulla pagina inferiore delle foglie, pustole uredosoriche bruno-chiare, piccole, sparse o confluenti, poi teleutosori neri ugualmente piccoli. È un parassita eteroico, la cui forma ecidica vive su specie di anemone. I danni di questa ruggine consistono nella precoce caduta delle foglie malate. *Lotta*: raramente si rende necessaria.

Ruggine del pero (*Gymnosporangium sabinae*, Wint.). È specie eteroica con ecidiosori sul pero, uredosori mancanti e teleutosori su varie specie di ginepro, come *Juniperus sabina*, *J. phoenicea*, *J. macrocarpa*, ecc. La forma che interessa l'agricoltore è la ecidica che si svolge sulle foglie di pero (pagina inferiore), sui rametti verdi ed anche sui giovani frutti. La malattia comincia in maggio con una macchia giallastra, poi aranciata ed in fine rossastra. Verso il centro della macchia i tessuti si ispessiscono, mentre si manifestano sulla pagina inferiore gli ecidi, piccole sporgenze a forma di cono, aranciate le quali poi si aprono alla estremità per lasciare uscire una polvere giallastra fatta di ecidioconidi; sulla pagina superiore compaiono corpiccioli puntiformi neri. La forma teleutosorica si svolge su rametti di ginepro su cui determina ipertrofie a manicotto; la scorza si screpola e verso il mese di aprile escono dalle fessure delle masse irregolarmente coniche, depresse, brunicce e coriacee, se manca umidità atmosferica; gelatinose con tempo umido, lunghe cm 1,5-2 formate in prevalenza da teleutoconidi. Sono questi che più tardi, germinando, provocano l'infezione sul pero. In estate i teleutosori scompaiono, lasciando sul ramo le deformazioni sopra dette. Questa malattia non è molto pericolosa, ma in alcune limitate zone può determinare anche danni considerevoli. *Lotta*: distruggere, nelle vicinanze dei luoghi di coltivazione del pero, tutte le piante di ginepro.

Ruggine del cotone (*Kuehneola Gossypi*, Arth.). Colpisce tutte le parti della pianta provocando macchie tondeggianti o irregolari bruno-vinose sulle quali si formano i sori che lacerano l'epidermide. La malattia è quasi sconosciuta nelle zone temperate; è invece molto diffusa nelle zone tropicali e subtropicali. *Lotta*: distruzione col fuoco dei residui delle piante; curare le pratiche colturali; dove la malattia fosse molto diffusa, usare varietà esistenti in America dotate di notevole resistenza.

Fam. MELAMPSORACEE.

Ruggine del lino (*Melampsora Lini*, Lev.). Questa specie è omoica, avendo ecidiosori, uredosori e teleutosori tutti su specie di lino spontaneo e coltivato. Gli ecidiosori, più rari, gialli, si trovano sulla pagina inferiore delle foglie; gli uredosori, rossastri, si formano sulle due pagine fogliari, sugli stili e sui sepali, poco prima della fioritura; i teleutosori compaiono più tardi sugli stessi organi; sono coperti dall'epidermide dell'ospite ed hanno colore rosso-bruno poi nerastro. È dannosa perchè, attaccando i fusti, danneggia le fibre tessili ed esaurisce la pianta. *Lotta*: usare seme ben pulito e proveniente da colture sane; in caso di forti infezioni, falciare la coltura prima della formazione dei teleutosori; sospendere la coltura per qualche anno nei terreni molto infetti.

Ord. AURICOLARIALI - Fam. AURICOLARIACEE.

Mal vinato dell'erba medica (*Helicobasidium purpureum*, Pat.). È specie assai importante; è la forma basidica di quel parassita comunemente noto col nome di *Rhizoctonia violacea* che rappresenta la forma vegetativa sterile del ciclo. L'*Helicobasidium*, nella sua forma di *Rhizoctonia*, danneggia gravemente molte erbacee come: leguminose da prato e da seme, barbabietola, zafferano, asparago, carota, ecc. Molti marciumi di radici carnose sono dovuti all'intervento di questo parassita che avvolge le radici con una larga rete di micelio rossastro, infiltrandosi attraverso ferite, nei tessuti interni che altera profondamente; spesso alla superficie degli organi attaccati, nel punto d'incontro di due o più filamenti micelici, appaiono piccoli corpiccioli neri detti sclerozi. *Lotta*: scegliere tuberi e rizomi provenienti da colture sane; non eccedere in concimazioni organiche; se necessario, disinfettare il terreno o con formalina del commercio in proporzione di 1 litro in litri 300 di acqua, o incorporando zolfo greggio al terreno. In casi di grave infezione, disinfettare e sospendere per qualche anno le colture.

Ord. EXOBASIDIALI - Fam. EXOBASIDIACEE.

Brucciatura dei tralci della vite. È dovuta alla specie *Aureobasidium Vitis*, Vial. et Boyer, che ha una certa importanza agraria, sebbene le recenti ricerche tendano a dimostrare che è un parassita assai debole. Vive sulla vite sulla quale determina la bruciatura dei tralci, foglie e grappoli, ma attacca le viti già deperite per altre malattie. Caratteri: depressioni a contorno indefinito sui tralci, chiazze rosse che si iniziano ai margini delle frastagliature sulle foglie; abbondante cascola nei grappoli. *Lotta*: raccolta e bruciatura delle parti infette; solforazioni in caso di forte infezione.

Ord. IMENIALI - Fam. TELEFORACEE.

Rizotonia della patata (*Hypochnus Solani*, Prill. et Delacr.). Secondo i più recenti studi, è la forma basidiofora di quel parassita che fino ad ora era chiamato *Rhizoctonia Solani*, Kuhn e che era considerato come una forma sterile.

Esso attacca la patata, sia alla base dei fusti, sia sui tuberi. Sui fusti, presso il colletto, determina una zona imbrunita al di sopra della quale compare una efflorescenza muffacea bianca; sui tuberi vive la forma sterile che forma alla loro superficie, oltre ad un reticolo di micelio bruno-violaceo, screpolature della buccia e piccoli sclerozi neri. Le piante deperiscono e muoiono, specie se sono colpite nei primi stadi di sviluppo, e la polpa viene danneggiata. *Lotta*: limitare le concimazioni organiche nei terreni soggetti alla malattia; usare tuberi da semina sicuramente immuni da sclerozi (vedi anche *Helicobasidium*, pag. 692).

Marciume bianco del legno di quercia, ecc. (*Stereum hirsutum*, Fr.). Questo parassita attacca parecchie piante legnose provocando danni non trascurabili. Tra gli ospiti sono la quercia, di cui produce il marciume bianco del legno, la vite di cui determina il mal dell'esca e l'olivo del quale, insieme ad altri funghi simili, produce la carie del tronco. L'esca della vite, alla quale contribuisce anche in alcuni casi il *Fomes igniarius* Fr., comincia nel legno delle parti più vecchie che appare cariato ed imbrunito. Ne risentono poi, più o meno sollecitamente, le foglie ed i tralci che appassiscono. Sulle piante malate, quando la malattia è già molto avanzata, compaiono talora i corpi fruttiferi del fungo crostiformi, a margini rialzati, bruni e irsuti sulla parte rialzata, lisci e giallastri nel resto. *Lotta*: è limitata a quelle precauzioni che servono a impedire l'entrata del parassita nelle piante: evitare di produrre ferite inutili e disinfettare e coprire con mastice i tagli di potatura.

Mal del piombo dei fruttiferi (*Stereum purpureum*, Pers.). Colpisce il pesco, susino, ciliegio, melo, pero, albicocco, ecc. Il parassita penetra, attraverso ferite, nel legno che viene alterato, assumendo una colorazione bruno-giallastra, mentre le foglie assumono una colorazione argentea dovuta al distacco o della cuticola dall'epidermide, o dell'epidermide dai tessuti del mesofillo e al riempimento con aria degli spazi che ne derivano. Spesso sul tronco compaiono i corpi fruttiferi che sono laminari, embriciati, coriacei, sopra biancastri, sotto lievemente porporini. *Lotta*: sradicare gli alberi malati, ricercando accuratamente tutte le radici e bruciare il legno; qualora solo una branca dell'albero sia malata, asportare la parte infetta fino a tessuti sicuramente sani; disinfettare e chiudere le ferite con mastice.

Fam. CLAVARIACEE.

Mal dello sclerozio della barbabietola (*Typhula Betae*, Rostr.). Il micelio del parassita che vive nel terreno, penetra attraverso piccole screpolature della corteccia nella radice di cui disorganizza i tessuti, producendo la marcescenza di questi e delle foglie basali. Sulla parte superiore della radice e sul picciolo fogliare compare una muffa bianca in mezzo alla quale si formano gli sclerozi, piccoli corpi neri, duri, lisci di pochi millimetri di diametro. Da questi corpi ha poi origine la nuova infezione nell'anno successivo. In aprile-maggio si hanno le infezioni sulla barbabietola da foglia, in estate su quella da zucchero.

quando le radici sono carnose. *Lotta*: evitare o contenere le concimazioni organiche, scegliere seme proveniente da colture sane; fare polverizzazioni preventive con solforamato 5-10 %.

Fam. **POLIPORACEE.**

Marciume rosso del legno (*Polyporus sulphureus*, Fr.). Colpisce diversi alberi, tra cui il castagno, la quercia, il noce, il pero, ecc. Penetra attraverso le ferite provocando alterazioni nel legno del tronco e dei rami. In corrispondenza a fessure del pariderma, compaiono dal maggio al settembre, corpi carnosi, irregolari, giallastri, che producono le spore. *Lotta*: asportare e bruciare i corpi carnosi e la porzione di legno ad essi sottostante; disinfettare la ferita con soluzione di solfato ferroso al 25 % e ricoprirli con mastice o catrame.

Carie dell'olivo, ecc. (*Polyporus hispidus*, Fr.). Produce il marciume del legno di molte piante legnose delle quali il legno diventa spugnoso, leggero e friabile: sono colpiti specialmente le quercie, i faggi, i peri, i meli, il gelso, ecc. Il parassita penetra attraverso i tagli di potatura ed altre ferite; si insinua nel tessuto legnoso e lo trasforma profondamente. In autunno compaiono sul tronco i corpi fruttiferi del parassita a forma di mensola, bruno-giallastri. *Lotta*: preventivamente curare le ferite; coprire con mastice i grossi tagli di potatura dopo averli disinfettati con soluzione di solfato ferroso al 25 %; conservare le piante nelle migliori condizioni di vita; a scopo curativo asportare tutto il legno infetto e disinfettare.

Altre poliporacee sono causa del marciume del legno di molte piante fruttifere, forestali ed ornamentali:

POLYPORUS SQUAMOSUS, Fr. Si riscontra specialmente nel noce, nel pero, nell'olmo, nel tiglio, nell'ippocastano, nel faggio, ecc. Il parassita penetra attraverso ferite di potatura e produce corpi fruttiferi appiattiti e attaccati quasi orizzontalmente, giallo rossastri e ricoperti sulla superficie superiore di squame brunicce. *Lotta*: come per i precedenti.

FOMES FULVUS, Fr. Insieme a *Polyporus sulphureus*, Fr. provoca in quasi tutti gli alberi fruttiferi un marciume del legno e nell'olivo la carie o lupa. Tanto il primo come il secondo, penetrano negli alberi attraverso ferite o tagli di potatura, e vi formano aree allungate leggermente depresse dovute ad arresto di accrescimento del legno per la morte del cambio; il legno sottostante scurisce, diventa friabile ed infine anche il cuore si svuota. Compaiono poi i corpi fruttiferi, grossi a forma di zoccolo di cavallo, prima bruni poi grigiastri, leggermente zonati al di sopra e setolosi. *Lotta*: come per i precedenti; per l'olivo eseguire la cosiddetta *slupatura* (v. pag. 430).

FOMES IGNIARIUS, Fr. Attacca molte piante forestali ma anche pero, melo, ciliegio, noce, albicocco, ecc. provocando un marciume del legno. Contribuisce insieme a *Stereum hirsutum* a produrre sulla vite la così detta malattia dell'esca (vedi *St. hirsutum*, pag. 693). Entra nel legno attraverso ferite e produce sui

tronchi corpi fruttiferi simili a quelli del *F. fulvus*, ma più grossi, duri, zonati e mammellonati superiormente, bruno-grigiastri. *Lotta*: come per i precedenti e come per *Stereum hirsutum*.

Fam. AGARICACEE.

Marciume radicale degli alberi (*Armillaria mellea*, Vah.). È uno dei più comuni e dei più diffusi funghi che determinano il marciume radicale degli alberi. Moltissime specie vengono da esso colpite come: albicocco, ciliegio, pesco, pero, melo, fico, noce, nocciuolo, vite, olivo, gelso, agrumi, quasi tutte le piante forestali (conifere e latifoglie). Il fungo, che vive da saprofita nel terreno, specie se è umido, compatto e pesante e se contiene residui di legni o di radici marcescenti, attacca le radici ed il micelio, si localizza particolarmente sotto la scorza, ma danneggia corteccia e legno il quale ultimo diventa spugnoso ed emana odore di muffa. I sintomi sono quanto mai vari e complessi: in genere nel primo anno d'attacco si ha una buona produzione mentre, specie nella vite, la vegetazione è disordinata con molte ramificazioni, molti e disordinati germogli avventizi, foglie più piccole, irregolari e leggermente clorotiche; negli anni successivi si accentua la clorosi e l'ingiallimento delle foglie, la vegetazione diviene ancora più stentata e la produzione molto ridotta. Dopo qualche anno le piante finiscono col morire. Nel gelso molti casi del così detto *mal del falchetto* sono dovuti a marciume da *Armillaria*. Sotto la scorza delle radici si trovano placche miceliche bianche da cui partono sottili filamenti che penetrano nella corteccia e nel legno e cordoni di un paio di millimetri di diametro di colore nero lucente che in parte seguono le radici e poi attraversano il terreno, fino ad incontrare nuove radici che invadono; tali cordoni sono detti *rizomorfe* e sono il più importante mezzo di propagazione del fungo. *Lotta*: prima di impiantare un frutteto, una vigna od un oliveto, liberare completamente il terreno dai frammenti legnosi, specie se prima vi era un'altra coltivazione arborea; evitare il ristagno delle acque nei terreni compatti e pesanti, facendo drenaggi con pietre e non con fascine; sradicare subito le piante malate, raccogliendo tutte le radici; lasciare a lungo le buche aperte e disinfettarle con calce viva o con acido solforico o con solfato ferroso in soluzione concentrata. Dato poi che l'*Armillaria* attacca di preferenza piante leggermente deperenti, applicare le migliori pratiche colturali in modo che le condizioni generali degli alberi si conservino buone.

Eumiceti (*Segue*) - **Deuteromiceti**. Fam. **SFERIOIDACEE**.

Perforazione delle foglie di pesco, susino e pruno (*Phyllosticta prunicola*, Sacc.). Sulle foglie determina macchie necrotiche che, per la caduta dei tessuti necrotizzati, lasciano un foro quasi circolare. *Lotta*: irrorazioni alle foglie quando sono ben sviluppate, con miscele di polisolfuri di calcio all'1-1,5 %.

Secume delle foglie di cucurbitacee (*Phyllosticta cucurbitacearum*, Sacc.). Sulle foglie di zucca, melone e cocomero si formano delle macchie grigie al centro,

sulle quali sono visibili minuti punticini neri: gli organi di propagazione del fungo; poi le macchie imbruniscono e si perforano. *Lotta*: due o tre irrorazioni con poltiglia bordolese 1 %, con aggiunta di cloruro ammonico o melassa in proporzione dell'1 %, nel mese di agosto.

Maculatura rossa delle foglie di fragola (*Phyllosticta fragariaecola*, Desm. et Rob.). Produce sulle foglie di fragola piccole macchie angolose circondate da un alone porporino. Malattia poco pericolosa, che può essere combattuta contemporaneamente ad altre malattie (*Sphaerella Fragariae*) (v. pag. 679) e con gli stessi metodi.

Secume delle foglie di crisantemo (*Phyllosticta Chrysanthemi*, E. et C.). Causa sulle foglie di crisantemo delle macchie irregolari, bruno-chiare, che spesso si allargano e confluiscono determinando il disseccamento dell'intera foglia. *Lotta*: irrorazioni preventive con poltiglia bordolese all'1 % o con Uspulum all'1,5‰; distruggere le piante fortemente infette; concimare di preferenza con concimi potassici e fosfatici.

Secume delle foglie di ciclamino (*Phyllosticta Cyclaminis*, Brun.). Attacca le foglie di ciclamino coltivato, producendo macchie brune di secco a contorno irregolare. *Lotta*: irrorazioni con poltiglia bordolese o con soluzione di Uspulum all'1,5‰; eliminare le piante infette.

Mal del cuore della barbabietola (*Phoma Betae*, Frank). È la forma picnidica del fungo *Sphaerella tabifica* Prill. et Del. che produce il mal del cuore della barbabietola. Per i sintomi della malattia e per la lotta v. *Sph. tabifica*, pag. 679.

Cancro del cavolo (*Phoma oleracea*, Sacc.). Sulle radici, sui fusti ed anche sulle foglie compaiono chiazze brune in corrispondenza delle quali i tessuti imputridiscono. *Lotta*: estirpare e bruciare le piante colpite; sospendere, se l'infezione è grave, la coltivazione del cavolo e disinfettare il terreno con calce viva o con irrorazioni di formalina del commercio nella proporzione di litri 2-3 per ogni 100 litri di acqua.

Carie dei frutti di pomodoro (*Phoma destructiva*, Plowr.). Si manifesta con macchie brune depresse tanto sui frutti acerbi, come su quelli maturi. Col progredire della malattia, appaiono puntini neri formati dai picnidi del fungo. La polpa infetta rimane consistente, annerisce ed in seguito marcisce per opera di microrganismi secondari. *Lotta*: scelta di seme assolutamente sano e rotazioni razionali.

Secume del finocchio (*Phoma longissima*, West.). Attacca specialmente il finocchio, ma anche altre ombrellifere determinando sui fusti delle striscie biancastre, spesso assai lunghe, sulle quali si producono file di piccoli corpiccioli neri, che contengono gli organi propagatori del parassita. Le piante, se gravemente colpite, muoiono. *Lotta*: raccolta e distruzione delle piante o parti di esse, ammalate.

Antracnosi o vaiolo della vite (*Manginia ampelina*, Vial. et Pacot.). Gli studi più recenti hanno permesso di attribuire questa forma picnidica alla forma

ascofora *Elsinoë ampelina* Shear. (fam. Elsinoacee, ord. Discali). Attacca i giovani tralci, le foglie, i viticci e le diverse parti del grappolo prima e dopo la fioritura. Macchioline ovali o striscie bruno chiaro, che in breve anneriscono, sui giovani tralci; macchie nere sulle foglie che in seguito si raggrinzano e si perforano; i grappoli colpiti precocemente, il più delle volte seccano; sugli acini in via di maturazione si hanno macchie brune orlate di nero che danno origine a piccoli cancri che ne determinano il disseccamento. *Lotta*: asportare nel periodo di potatura, tutte le parti ammalate; spennellare poi i ceppi e le ferite di potatura con soluzioni di solfato ferroso acidificato. Nelle località molto umide è opportuna una 2^a pennellatura verso la fine dell'inverno. Fare polverizzazioni con calce sfiorita e zolfo, in parti uguali, in primavera, qualora la malattia si manifestasse nuovamente.

Nebbia del fusto della canapa (*Dendrophoma Marconii*, Cav.). Compare in genere verso la fine della vegetazione e causa delle macchie grigiastre, allungate lungo il fusto e più numerose in basso, sulle quali sono visibili numerosi e piccoli corpiccioli neri (picnidi) nei quali si formano gli organi propagatori della malattia. Spesso giunge ad attaccare anche le fibre che diventano fragili e deprezzate. *Lotta*: se l'infezione è molto diffusa, anticipare la raccolta della canapa.

Mal secco degli agrumi (*Deuterophoma tracheiphila*, Petri). Attacca specialmente il limone, ma anche l'arancio, causando la malattia assai grave nota col nome di *mal secco*; è diffusa nelle coltivazioni di limone della Sicilia orientale e si è da poco manifestata anche in provincia di Reggio Calabria. Il fungo penetra nella pianta attraverso gli stomi delle foglie e colpisce uno o pochi rami prima, indi tutta la chioma; si palesa con la clorosi delle foglie nei rami più alti, cui segue l'ingiallimento della corteccia e la caduta delle foglie. Tagliando trasversalmente i rami malati si osserva nel legno dell'ultimo anno una colorazione arancione. Spesso sulle parti uccise dal *Deuterophoma*, si sovrappone il fungo dell'antracnosi degli agrumi (v. pag. 700). *Lotta*: taglio e distruzione completa col fuoco, nei mesi tra settembre e maggio, dei rami ammalati; impiego di varietà meno suscettibili.

Seccume dei rametti del mandorlo (*Fusicoccum Amygdali*, Delacr.). Il seccume si limita ai rametti di due o tre anni, ed ha l'aspetto di aree depresse brune, a contorno ovale, lunghe circa cm 1,5, sulle quali si formano gli organi propagatori del fungo. *Lotta*: eseguire in autunno trattamenti con poltiglia bordolese 2-3 % o con polisolfuri di calcio 20 %, ed in primavera, prima della fioritura, trattamenti con polisolfuri di calcio al 2-3 %.

Cancro dei rami del pero e del melo (*Sphaeropsis malorum*, Peck.). In primavera compaiono macchie scure e depresse sulla corteccia; in seguito, per la morte dei tessuti, le depressioni si screpolano e danno luogo a piaghe con bordi rialzati. Negli anni successivi tali piaghe si estendono fino a circondare tutto il ramo che ne muore. Sui cancri si osservano corpiccioli globosi neri

che sono gli organi propagatori del fungo. *Lotta*: asportare e bruciare i rami infetti; evitare le ferite e coprire con mastice i tagli di potatura.

Micosi delle olive (*Sphaeropsis dalmatica*, (Thüm) Gig.). Questo fungo è la causa, insieme ad altri (v. pag. 700) delle micosi delle olive. Sulle olive, anche verdi, si manifestano macchie brune, pruinosi sulle quali si formano piccolissime protuberanze nere, costituite dagli organi di propagazione del parassita. Raramente olive perfettamente sane sono infettate dalla *Sphaeropsis*; in genere favoriscono gli attacchi le punture di insetti, la grandine e l'umidità eccessiva. *Lotta*: Buona aereazione della chioma, raccolta e pronta distruzione dei frutti malati; ripetute irrorazioni al principio di autunno con soluzione di solfato di rame 1 % che si addiziona in parti uguali con una soluzione di sapone bianco di Marsiglia al 4 %.

Antracnosi del pisello (*Ascochyta Pisi*, Lib.). Si manifesta anche sul cece. Tutta la parte aerea della pianta viene colpita, compresi i legumi, ed in modo appariscente (macchie incavate giallo-bruno al centro e margine bruno). Sulle foglie le macchie si perforano ed in seguito le piante seccano. *Lotta*: sradicare e bruciare le piante infette; irrorare con poltiglia bordolese (1,5 %) o con altra poltiglia a base di rame le giovani piante, 15-20 giorni dopo la germinazione e ripetere ancora due volte il trattamento a distanza di 15 giorni; usare semi provenienti da colture sane.

Valolo del peperone, melanzana, carciofo, ecc. (*Ascochyta hortorum*, Smit. C. A.). Attacca parecchie piante ortensi, ma principalmente il peperone, la melanzana, il carciofo, ecc. Le manifestazioni sono macchie più o meno allungate, olivastre che poi seccano, diventando grigiastre e spesso si perforano per la caduta dei tessuti morti; il margine dell'area disseccata è bruno-scuro. Gravi manifestazioni si hanno anche sui frutti sotto forma di piccole depressioni brune che poi si estendono e possono determinare il marciume di gran parte del frutto. Specie nel peperone, gli ultimi frutti della stagione sono colpiti sul peduncolo che marcisce. *Lotta*: irrorazioni preventive con poltiglie a base di rame.

Seccume o septoriosi delle foglie del grano, ecc. (*Septoria graminum*, Desm. *S. Tritici*, Desm. e *S. nodorum*, Berk. ed altre). Sono specie molto simili e determinano il seccume delle foglie di grano, di avena, di segala e delle graminacee in genere. La malattia è caratterizzata da macchie di secco sulle foglie inferiori o seccume totale delle basse e medie foglie o dei culmi. Si distingue per i minutissimi puntini neri (organi propagatori del fungo) che appaiono sulle macchie o sulle foglie secche. Non è pericolosa. Il clima umido ed i forti sbalzi di temperatura favoriscono la malattia. (Per *S. graminum*, v. pag. 680).

Seccume delle foglie di cucurbitacee (*Septoria cucurbitacearum*, Sacc.). Questo fungo causa, come la *Phyllosticta cucurbitacearum*, il seccume fogliare di molte cucurbitacee. I sintomi e la lotta della malattia sono molto simili (v. pag. 695).

Secume delle foglie di pomodoro (*Septoria Lycopersici*, Spegaz.). Presenta danni simili a quelli della peronospora. Produce macchie di secco piccole (mm 2 circa di diametro) numerose, di colore bianco-grigiastro al centro e bruno al margine. Compare in estate ed in autunno. *Lotta*: irrorazioni con poltiglia bordolese fino al termine di vegetazione della pianta.

Tiechiolatura delle foglie del sedano (*Septoria Apii*, (Br. et Cav.) Ches.). È la più grave malattia fungina del sedano. Sulle foglie si formano macchioline numerose, olivacee che causano il disseccamento di tutto l'organo colpito. *Lotta*: non è consigliabile fare irrorazioni alle piante con poltiglia bordolese, che sarebbe efficace, pel fatto che anche le foglie sono commestibili; si può applicare però questo anticrittogamico quando le piante non sono di prossimo consumo. Per prevenire la malattia è necessario usare seme sano; perciò lo si disinfetta tenendolo immerso per 3 ore in formalina (1 parte di formalina e 300 d'acqua), o per 10 minuti in soluzione di Uspulun al 0,25 %. Consigliabile è disinfettare, 15 giorni prima di seminare, i semenzai con Uspulun al 0,5 %, nella proporzione di 1 litro di soluzione per m².

Secume delle foglie di lampone (*Septoria rubi*, West). Si formano sulle foglie numerose macchie bruno-rossastre con margine porporino e centro biancastro che, se numerose, fanno seccare l'intera foglia. *Lotta*: non conveniente perchè malattia normalmente poco pericolosa.

Secume delle foglie di crisantemo (*Septoria chrysanthemella*, Sacc.). Si manifesta verso il mese di luglio sulle foglie, sul picciolo e sui fusti, determinando macchie sparse bruno-rossastre; più tardi, alla fine di ottobre, i tessuti colpiti delle foglie diventano grigiastri, spesso si distaccano lasciando dei fori, mentre tutto l'organo colpito secca e cade. *Lotta*: trattamenti preventivi, in estate ed in autunno, di poltiglie a base di rame; distruggere, per quanto è possibile, gli organi e le piante malate.

Secume delle foglie di ciclamino (*Septoria Cyclaminis*, Dur. et Mont.). I sintomi della malattia sono macchie rotondeggianti con zone concentriche leggermente rilevate, rossastre da principio, poi grigie al centro. Se le macchie sono numerose le intere foglie seccano. *Lotta*: irrorazioni preventive e ripetute come sopra.

Mummificazione dei frutti di mandarino (*Cytosporina citriperda*, Camp.). Si manifesta sui frutti maturi con macchie prima rosso-brune, poi nere di 1 cm di diametro; in corrispondenza delle quali la polpa comincia ad annerire, per trasformarsi, col progredire del male, in una massa nera e secca. *Lotta*: raccogliere e sotterrare i frutti malati, poi irrorare i frutti sani con poltiglia bordolese addizionata con caseina in proporzione del 0,50 %.

Fam. MELANCONIACEE

Antracnosi del mandarino (*Gloeosporium amygdalinum*, Brizi). Si presenta con chiazze brune e depresse sui giovani frutti, con macchie rilevate, livide, al-

lungate sui rami verdi e tondeggianti sulle foglie. Sulle macchie dei frutti si formano punticini bruno-giallognoli che sono gli organi propagatori del parassita. *Lotta*: potatura dei rami malati, pennellazioni invernali con solfato ferroso al 15-20 %, irrorazioni prima dell'apertura delle gemme con poltiglia solfo-calcica al 2 % e, se necessario, altre irrorazioni dopo l'allegagione.

Micosi delle olive (*Gloeosporium olivarum*, Almeida). È la causa di una micosi delle olive (v. pag. 698) su cui determina macchie circolari, depresse con piccole protuberanze da cui fuoriesce un muco aranciato. Questa malattia è favorita dai colpi di grandine, da punture d'insetti e dall'umidità eccessiva. *Lotta*: potature che favoriscano l'aereazione della chioma; raccolta e bruciatura dei frutti infetti; irrorazioni al principio di autunno con una poltiglia a base di rame da aggiungere in parti eguali con una soluzione di sapone bianco di Marsiglia al 4 %.

Antracnosi o vaiolo della vite (*Gloeosporium ampelophagum*, Sacc.). È la forma conidica dell'ascomicete *Elsinoè ampelina* che determina l'antracnosi della vite (v. pag. 696).

Seccume delle foglie di ribes (*Gloeosporium Ribis*, Mont. et Desm.). È la forma conidica di *Pseudopeziza Ribis* Klebh., causa del seccume delle foglie di ribes (v. pag. 675).

Seccume del pelargonio (*Gloeosporium Pelargonii*, Cook et Mass.). Produce sulle foglie di pelargonio delle macchie di secco; sulla pagina inferiore della foglia, nella porzione dissecata, si formano gli organi propagatori del fungo, con l'aspetto di piccole bollicine sparse e biancastre. *Lotta*: irrorazioni preventive con poltiglia bordolese 0,75-1 %.

Antracnosi degli agrumi (*Colletotrichum gloeosporioides*, Penz.). Si manifesta sulle foglie e sui rametti con zone di secco di forma allungata sulle quali si manifestano piccole prominenze disposte concentricamente, dalle quali erompono masserelle nere che sono gli organi propagatori del fungo. *Lotta*: tagliare e bruciare gli organi infetti; irrorare la chioma degli alberi con poltiglie a base di rame in primavera ed in autunno.

Antracnosi o vaiolo del melone, ecc. (*Colletotrichum lagenarium*, (Pass.) Ell. et Halst). Colpisce il melone, la zucca, il cetriolo e il cocomero. Sulle foglie, steli e frutti appaiono macchie brune a zone concentriche che, approfondendosi, inducono marcescenza. *Lotta*: irrorazioni con poltiglia bordolese 1 % a cui si aggiunge 150 g di cloruro o di solfato ammonico per ogni hl.

Antracnosi del fagiolo (*Colletotrichum lindemuthianum*, (Sacc. Magn.) Br. et Cav.). Macchie incavate bruno-rossastre, specie sui legumi, che spesso giungono ad alterare i semi; analoghe manifestazioni sulle foglie e sui fusti. L'umidità del terreno favorisce la malattia. *Lotta*: due irrorazioni con poltiglie a base di rame eseguite, una quando le piante hanno 15-20 giorni e l'altra 15 giorni dopo la fioritura.

Antracnosi dello spinacio (*Colletotrichum Spinaciae*, Ell. et Halst). Attacca le foglie sulle quali produce macchie tondeggianti, grigiastre con margine rilevato; se le macchie sono numerose, le foglie non sono più adatte alla alimentazione. *Lotta*: raccogliere e distruggere le foglie ai primi sintomi della malattia.

Cilindrosporiosi delle olive (*Cylindrosporium olivae*, Petri). Si manifesta sempre verso la base del frutto con macchie violacee, tondeggianti o allungate trasversalmente, depresse, circondate da una linea prominente; la polpa sotto la macchia diventa coriacea. La malattia comincia in ottobre, ma si manifesta in novembre ed è favorita dall'eccesso di umidità e dai freddi precoci. *Lotta*: impiegare varietà rustiche, eseguire potature atte a ben aereare la chioma, fare irrorazioni con la comune poltiglia bordolese al principio d'autunno.

Secume delle foglie di lattuga (*Marssonia panattoniana*, Ber.). Determina macchie depresse bruno-brune sulla nervatura mediana e aree di secco sulla lamina in corrispondenza delle quali la foglia resta perforata. L'infezione attacca le foglie più esterne, indi colpisce tutte le altre fino a che la pianta secca. *Lotta*: disinfettare prima della semina le serre ed i letti caldi con latte di calce o Uspulun all'1-1,5‰; estirpare e bruciare le piante colpite.

Valolo o antracnosi delle foglie di noce (*Marssonia Juglandis* (Lib.) Sacc.). È la forma conidica della *Gnomonia leptostyla* che produce il vaiolo delle foglie di noce e che spesso attacca anche i giovani frutti (v. pag. 677).

Fersa del gelso (*Septogloeum Mori* Br. et Cav. = *Phleospora Mori*) è la forma conidica dell'ascomicete *Sphaerella Mori* Fuck. che produce la fersa del gelso (v. pag. 679).

Moria dei rami di castagno (*Coryneum perniciosum*, Br. et Farn.). Attacca i giovani rami e si manifesta con un disseccamento che si inizia all'apice e si estende verso la base; su quelli ancor verdi compaiono macchie violacee che, con lo screpolarsi della corteccia, formano dei crancri. *Lotta*: amputare le parti ammalate un po' al disotto del punto in cui giunge l'infezione; disinfettare le ferite con solfato ferroso al 25 % e ricoprirle con mastice.

Secume delle foglie di camelia (*Pestalozzia Guepinii*, Desm.). Si presenta sotto forma di macchie irregolari da mezzo a due centimetri di diametro, di colore grigio cenere con orlo bruno-rossastro rilevato. *Lotta*: irrorazioni con poltiglie a base di rame.

Fam. MUCEDINACEE.

Secume delle foglie di noce (*Microstroma Juglandis*, (Bér.) Sacc.). I sintomi sono macchie gialle allungate sulla pagina superiore delle foglie giovani, fitta peluria bianca in corrispondenza delle macchie, sulla pagina inferiore; in seguito le macchie imbruniscono e la foglia si secca. Anche i giovani frutti talvolta sono colpiti ed allora cadono prima di maturare. *Lotta*: non facile per le dimensioni degli alberi; raccolta e bruciatura delle foglie e dei frutti infetti.

Marciume apicale dei frutti di pomodoro (*Geotrichum candidum, album*, Link.). Ha bisogno di piccole soluzioni di continuità della buccia per penetrare nei frutti; attacca tanto le varietà con frutti a grappolo, quanto quelle a frutti grandi; tuttavia questo marciume non si distingue da altri di altra origine. (v. pag. 666). Preferisce i frutti maturi a quelli verdi. *Lotta*: irrorazioni preventive con poltiglia bordolese o con polveri a base di sali di rame e arseniato di piombo.

Monilie. Per le specie di questo genere vedere quanto è detto del genere *Sclerotinia* delle quali sono forme conidiche (pag. 672).

Oidi. Per molte specie di questo genere vedere i generi *Uncinula*, *Sphaerotheca*, *Erysiphe*, *Microsphaera* (v. pagg. 682, 683) delle quali sono forme conidiche

Mal bianco del crisantemo (*Oidium Crysanthemi*, Rab.). Colpisce i giovani rigetti che servono alla propagazione, ma anche gli altri fusti, determinando un accartocciamento delle foglie e poi il loro disseccamento. *Lotta*: evitare l'eccesso di umidità nelle colture, coltivare con giusti spazi, scegliere i propagoli da piante sane, fare polverizzazioni di zolfo specialm. in giornate di sole e calde.

Tracheomicosi (*Verticillium albo-atrum*, R. et B.). È un pericoloso parassita che colpisce molte piante sia erbacee che arboree, come carciofo, pomodoro, patata, crisantemo, dalia, acero, susino, robinia, ecc. Il parassita si localizza nei vasi del legno provocando disturbi vari tra i quali impedimento alla circolazione dell'acqua. Le piante ammalate avvizziscono, deperiscono rapidamente e sempre finiscono col morire. *Lotta*: estirpare e bruciare le piante malate, realizzare buone condizioni di vegetazione per favorire un buono sviluppo delle piante, evitare di ferire le piante verso il colletto e sotterra; somministrare concimazioni chimiche complete non trascurando quelle potassiche.

Altra forma di tracheomicosi è data dal *Verticillium tracheiphilum*, Cz., specie assai affine, se non uguale, alla precedente che determina ugualmente tracheomicosi nell'albicocco e nel peperone. *Lotta*: come sopra; per le piante arboree disinfettare e chiudere con mastice le ferite di potatura.

Botrytis vulgaris Fr. Vedi *Sclerotinia libertiana* (pag. 673) di cui è forma conidica.

Botrytis cinerea Pers. Vedi *Sclerotinia fuckeliana* (pag. 674) di cui è forma conidica.

Tigna della canapa (*Botrytis felisiana*, Massal.). Da non confondersi col mal dello sclerozio dovuto a *Sclerotinia libertiana* (v. pag. 673). Gli attacchi della *Botrytis* avvengono sugli steli a cominciare dal colletto verso l'alto, spesso per lunghi tratti; in corrispondenza di queste porzioni si ha una colorazione rosso-marrone, i tessuti si disorganizzano, diventano fragili e la pianta secca, mentre compaiono le fruttificazioni del parassita in forma di muffa grigio-verdastra. Il diffondersi della malattia è favorito dalla grandine. *Lotta*: estirpare e bruciare sollecitamente le piante infette.

Marciume dei frutti di agrumi (*Botrytis citricola*, Brizi). È ora ritenuta uguale a *B. cinerea*. I frutti di agrumi assumono un colore brunastro mentre la polpa viene totalmente invasa ed alterata. Si manifesta specialmente nei magazzini. Asportare subito i frutti che presentano inizi di marciume.

Marciume del cuore o amaro delle pere e delle mele (*Trichothecium roseum*, Link.). Il parassita penetra nel frutto attraverso la base picciolare, senza produrre per lo più manifestazioni esterne, tanto che all'esterno i frutti malati non si riconoscono; tagliandoli, si nota che la parte centrale è imbrunita, odora di sostanza fermentata ed è amara. *Lotta*: curare i locali di conservazione e tenere in magazzino i frutti col picciolo all'ingiù.

Seccume delle foglie del carciofo (*Ramularia cynarae*, Sacc.). Si manifesta con macchie dapprima piccole e tondeggianti poi più ampie e limitate dalle nervature, bruno-grigiastre, che poi seccano interessando gran parte della lamina. Sulle parti malate compare una efflorescenza bianca dovuta alle fruttificazioni del fungo. *Lotta*: malattia molto diffusa ma raramente pericolosa contro la quale difficilmente è necessario intervenire.

Valolo bianco della viola (*Ramularia lactea*, Sacc.). Produce macchie tondeggianti bianco-giallastre sulle foglie; talora le foglie molto colpite seccano, ma difficilmente la malattia diventa preoccupante.

Brusone del riso (*Piricularia Orizae*, Br. et Cav.). È un fungo che si trova assai frequentemente sulle foglie e sui culmi di riso ammalati, tanto che da molti è ritenuto la causa di quella complessa e non ben chiarita malattia che è detta *brusone*. Meglio ancora si può dire che con questo nome si indicano manifestazioni patologiche simili, ma dovute certamente a cause diverse, tra cui, oltre quelle parassitarie, se ne devono ascrivere anche altre non parassitarie.

La manifestazione principale che ha fatto dare questo nome alla malattia è una colorazione rosso-bruno delle parti malate per cui nell'insieme le piante sembrano quasi bruciate. Quando la malattia compare prima della emissione della spiga, le piante arrestano il loro sviluppo, ingialliscono, ben presto assumono la colorazione caratteristica ed infine seccano e muoiono. Se invece il brusone compare dopo l'emissione della spiga, si formano sulle foglie e sulle guaine delle macchie giallastre che poi si allargano e diventano bruno-rossastre, le spighe non compiono il loro sviluppo, ed anzi le spighette abortiscono e cadono, o danno cariossidi stremizzate. Molto spesso, oltre a questi sintomi, si ha anche alterazione e disorganizzazione del sistema radicale, e strozzatura ed annerimento dei nodi.

In alcuni casi il brusone ha veramente una causa parassitaria, ma in altri casi su piante affette da brusone non è stato riscontrato alcun parassita, per cui si ritiene che altre cause possano determinare alterazioni simili al brusone parassitario. Fra queste una è certamente rappresentata dalla scarsità nei terreni di fosforo e di potassa, tanto vero che alcuni casi incipienti di brusone si possono guarire con somministrazioni di potassio, sempre che le radici siano

Marciume apicale dei frutti di pomodoro (*Geotrichum candidum, album*, Link.). Ha bisogno di piccole soluzioni di continuità della buccia per penetrare nei frutti; attacca tanto le varietà con frutti a grappolo, quanto quelle a frutti grandi; tuttavia questo marciume non si distingue da altri di altra origine. (v. pag. 666). Preferisce i frutti maturi a quelli verdi. *Lotta*: irrorazioni preventive con poltiglia bordolese o con polveri a base di sali di rame e arseniato di piombo.

Monilie. Per le specie di questo genere vedere quanto è detto del genere *Sclerotinia* delle quali sono forme conidiche (pag. 672).

Oidi. Per molte specie di questo genere vedere i generi *Uncinula*, *Sphaerotheca*, *Erysiphe*, *Microsphaera* (v. pagg. 682, 683) delle quali sono forme conidiche

Mal bianco del crisantemo (*Oidium Crysanthemi*, Rab.). Colpisce i giovani rigetti che servono alla propagazione, ma anche gli altri fusti, determinando un accartocciamento delle foglie e poi il loro disseccamento. *Lotta*: evitare l'eccesso di umidità nelle colture, coltivare con giusti spazi, scegliere i propagoli da piante sane, fare polverizzazioni di zolfo specialm. in giornate di sole e calde.

Tracheomicosi (*Verticillium albo-atrum*, R. et B.). È un pericoloso parassita che colpisce molte piante sia erbacee che arboree, come carciofo, pomodoro, patata, crisantemo, dalia, acero, susino, robinia, ecc. Il parassita si localizza nei vasi del legno provocando disturbi vari tra i quali impedimento alla circolazione dell'acqua. Le piante ammalate avvizziscono, deperiscono rapidamente e sempre finiscono col morire. *Lotta*: estirpare e bruciare le piante malate, realizzare buone condizioni di vegetazione per favorire un buono sviluppo delle piante, evitare di ferire le piante verso il colletto e sotterra; somministrare concimazioni chimiche complete non trascurando quelle potassiche.

Altra forma di tracheomicosi è data dal *Verticillium tracheiphilum*, Cz., specie assai affine, se non uguale, alla precedente che determina ugualmente tracheomicosi nell'albicocco e nel peperone. *Lotta*: come sopra; per le piante arboree disinfettare e chiudere con mastice le ferite di potatura.

Botrytis vulgaris Fr. Vedi *Sclerotinia libertiana* (pag. 673) di cui è forma conidica.

Botrytis cinerea Pers. Vedi *Sclerotinia fucheliana* (pag. 674) di cui è forma conidica.

Tigna della canapa (*Botrytis felisiana*, Massal.). Da non confondersi col mal dello sclerozio dovuto a *Sclerotinia libertiana* (v. pag. 673). Gli attacchi della *Botrytis* avvengono sugli steli a cominciare dal colletto verso l'alto, spesso per lunghi tratti; in corrispondenza di queste porzioni si ha una colorazione rosso-marrone, i tessuti si disorganizzano, diventano fragili e la pianta secca, mentre compaiono le fruttificazioni del parassita in forma di muffa grigio-verdastra. Il diffondersi della malattia è favorito dalla grandine. *Lotta*: estirpare e bruciare sollecitamente le piante infette.

Marciume dei frutti di agrumi (*Botrytis citricola*, Brizi). È ora ritenuta uguale a *B. cinerea*. I frutti di agrumi assumono un colore bruno mentre la polpa viene totalmente invasa ed alterata. Si manifesta specialmente nei magazzini. Asportare subito i frutti che presentano inizi di marciume.

Marciume del cuore o amaro delle pere e delle mele (*Trichothecium roseum*, Link.). Il parassita penetra nel frutto attraverso la base picciolare, senza produrre per lo più manifestazioni esterne, tanto che all'esterno i frutti malati non si riconoscono; tagliandoli, si nota che la parte centrale è imbrunita, odora di sostanza fermentata ed è amara. *Lotta*: curare i locali di conservazione e tenere in magazzino i frutti col picciolo all'ingiù.

Seccume delle foglie del carciofo (*Ramularia cynarae*, Sacc.). Si manifesta con macchie dapprima piccole e tondeggianti poi più ampie e limitate dalle nervature, bruno-grigiastre, che poi seccano interessando gran parte della lamina. Sulle parti malate compare una efflorescenza bianca dovuta alle fruttificazioni del fungo. *Lotta*: malattia molto diffusa ma raramente pericolosa contro la quale difficilmente è necessario intervenire.

Valolo bianco della viola (*Ramularia lactea*, Sacc.). Produce macchie tondeggianti bianco-giallastre sulle foglie; talora le foglie molto colpite seccano, ma difficilmente la malattia diventa preoccupante.

Brusone del riso (*Piricularia Orizae*, Br. et Cav.). È un fungo che si trova assai frequentemente sulle foglie e sui culmi di riso ammalati, tanto che da molti è ritenuto la causa di quella complessa e non ben chiarita malattia che è detta *brusone*. Meglio ancora si può dire che con questo nome si indicano manifestazioni patologiche simili, ma dovute certamente a cause diverse, tra cui, oltre quelle parassitarie, se ne devono ascrivere anche altre non parassitarie.

La manifestazione principale che ha fatto dare questo nome alla malattia è una colorazione rosso-bruno delle parti malate per cui nell'insieme le piante sembrano quasi bruciate. Quando la malattia compare prima della emissione della spiga, le piante arrestano il loro sviluppo, ingialliscono, ben presto assumono la colorazione caratteristica ed infine seccano e muoiono. Se invece il brusone compare dopo l'emissione della spiga, si formano sulle foglie e sulle guaine delle macchie giallastre che poi si allargano e diventano bruno-rossastre, le spighe non compiono il loro sviluppo, ed anzi le spighe abortiscono e cadono, o danno cariossidi stremizzate. Molto spesso, oltre a questi sintomi, si ha anche alterazione e disorganizzazione del sistema radicale, e strozzatura ed annerimento dei nodi.

In alcuni casi il brusone ha veramente una causa parassitaria, ma in altri casi su piante affette da brusone non è stato riscontrato alcun parassita, per cui si ritiene che altre cause possano determinare alterazioni simili al brusone parassitario. Fra queste una è certamente rappresentata dalla scarsità nei terreni di fosforo e di potassa, tanto vero che alcuni casi incipienti di brusone si possono guarire con somministrazioni di potassio, sempre che le radici siano

ancora sane e funzionanti. Un'altra causa del brusone va ricercata nelle sfavorevoli condizioni climatiche, perchè è stato notato che in seguito a periodi di caldo eccessivo durante l'estate, o anche dopo abbassamenti di temperatura, sempre in estate, compaiono improvvisamente zone brusonate assai irregolari, ma che non mostrano un andamento infettivo del male. Pare anche che un'altra causa probabile sia l'asfissia dell'apparato radicale conseguente a lavorazioni insufficienti o a rotazioni inadatte. *Lotta*: è principalmente basata sull'impiego di varietà resistenti alla malattia; tra queste si doveva annoverare il Chineso, ma oggi questa sua dote è molto ridotta, sia per lo sfruttamento cui è sottoposto, sia per le nostre condizioni climatiche che non corrispondono perfettamente a quelle del paese d'origine. Inoltre si consigliano concimazioni complete ed equilibrate, la somministrazione di concimi potassici ai primi sintomi di brusone, i sovesci, le buone lavorazioni per arricchire i terreni di aria, l'impiego di acqua non troppo fredda, la scelta del seme, immune da malattie.

Fam. *DEMAZIACEE*.

Occhio di pavone (*Cycloconium oleaginum*, Cast.). Determina macchie brune circondate da un alone giallastro sulla pagina superiore delle foglie di olivo: più tardi, attorno alle macchie primitive, si formano uno o due cerchi bruni, spesso separati da un anello verde sulla pagina inferiore non vi sono in genere manifestazioni. Raramente colpisce anche i piccioli, i rametti ed i frutti. Le foglie colpite si seccano e si distaccano. Gli organi di riproduzione del fungo si sviluppano nei punti di infezione sotto forma di polvere bruno-olivacea. La malattia è spesso favorita dalla soverchia acidità del terreno. *Lotta*: potatura e lavorazioni accurate; aggiungere calce al terreno ed evitare concimi fisiologicamente acidi, come il perfosfato ed il solfato di ammonio; irrorazioni alla chioma con poltiglie cupriche, dopo la fioritura, verso la metà d'agosto, e, nei paesi meridionali, durante l'inverno.

Ticchiolatura del pero, del melo e del ciliegio (*Fusicladium pirinum*, *F. dendriticum* e *F. cerasi*). Vedi *Venturia pirina* (pag. 678) *V. inaequalis* e *V. Cerasi* (pag. 679).

Ticchiolatura del mandorlo (*Fusicladium Amygdali*, Ducom.). Parassita affine ai precedenti che attacca solo il mandorlo. Sulle foglie e sui rametti e talora anche sulle gemme, compaiono macchie olivacee, che poi si estendono, si ricoprono di un feltro olivastro fatto dalle fruttificazioni del fungo ed infine avviene la caduta delle foglie e il disseccamento dei rametti e delle gemme. Talora anche i fiori vengono colpiti ed uccisi. *Lotta*: come per le precedenti specie; cioè pennellazioni invernali di polisolfuri di calcio 15-20% o di poltiglia bordolese densa e trattamenti primaverili con poltiglie cupriche normali od a basso tenore di rame.

Antracnosi o vaiolo del melone, ecc. (*Scolecotrichum melophthorum*, Prill. et Delac.). Produce sul melone, cocomero e zucca alterazioni in tutto simili a

quelle da *Colletotrichum lagenarium* al quale si rimanda, anche per la lotta (v. pag. 700).

Ticchiolatura del pomodoro (*Cladosporium fulvum*, Cooke). Vengono attaccate le foglie ed i frutti immaturi. Specialmente nelle colture in serra, si formano sulle foglie macchie gialliccie più o meno estese che poi diventano rosso-brune, mentre sulla pagina inferiore compare una efflorescenza fulva; le parti colpite dei frutti imbruniscono, arrestano il loro sviluppo, mentre le parti ancora sane crescono normalmente. *Lotta:* non esagerare l'umidità ambiente nelle zone dove anche la temperatura è elevata; irrorare le piante con soluzioni di Solbar al 0,75-1 % (200-250 litri ogni 600 m² di terreno); irrigare a solchetti; concimare in modo completo; dopo forti infezioni disinfettare la terra delle serre con Uspulun al 0,25 % e imbiancare le pareti con latte di calce nel quale si sia aggiunto il 3 % di Solbar.

Fumaggine (*Fumago vagans*, Pers.). È forma conidica del genere *Capnodium* (che determina fumaggini) al quale si rimanda (v. pag. 682).

Mal della gemma del pesco, susino, ecc. (*Clasterosporium carpophilum*, Aderh.). È la causa dell'arrossamento dei rametti del pesco e dell'albicocco e della maculatura rossa dei frutti degli stessi alberi, ma attacca anche il ciliegio ed il susino. Le piante ammalate emettono gomma in corrispondenza dell'infezione, da qui il nome di *mal della gomma*. Si manifesta sui rametti e sui frutti in forma di macchie rosso-violacee poi cinerine, sulle quali si osservano puntini neri (fruttificazioni del fungo). Le macchie si estendono, disturbano la nuova vegetazione e fanno screpolare i rametti con emissione di gomma. *Lotta:* tagliare i rami infetti, pennellare in inverno con soluzione di solfato ferroso al 20 % i rami più grossi sospetti di infezione; irrorare le piante, prima dell'apertura delle gemme, con polisolfuri al 2-4 % e, dopo la comparsa delle foglie, con polisolfuri all'1-1,5 %.

Eczema empetiginoso dell'albicocco (*Stigmia briosiana*, Farn.). Produce un'alterazione della buccia dei frutti di albicocco. Sui giovani frutti compaiono macchie rilevate verde-grigiastre che poi diventano brune; se il frutto non cade precocemente, le macchie si trasformano in pustole crostose e suberose bruno-scure: spesso i frutti si spaccano. *Lotta:* come quella contro il *Clasterosporium*.

Elmintosporiosi dell'aglio (*Helminthosporium Allii*, Camp.). La malattia comincia a manifestarsi con macchie erompenti sullo scapo florale, sulle foglie e sulle tuniche, dalle quali fuoriesce una polvere nera; sui bulbilli si formano macchie depresse, orlate di rosso-violaceo e infine tutto l'organo marcisce. Si verificano danni rilevanti nei semenzai. *Lotta:* scelta accurata dei bulbilli da semina, disinfezione di essi con l'immersione in formalina 3 %.

Elmintosporiosi dell'orzo (*Helminthosporium gramineum*, Erikss. e H. teres, Sacc.). Ambedue questi parassiti provocano malattie molto simili sull'orzo, consistenti nel primo caso in striature brune e nel secondo in macchie bian-

co-grigiastre sulle foglie. Raramente la malattia diventa preoccupante, anche se qualche foglia secca.

Forme analoghe di elmintosporiosi si verificano sull'avena e sul grano:

HELMINTHOSPORIUM AVENAE, Br. et. Cav. Determina sulle foglie di avena delle macchie brune strette ed allungate secondo le nervature. Malattia rara e di nessuna importanza pratica.

HELMINTHOSPORIUM SATIVUM, Pam., King et Bak. Causa sul grano, sulla segala e sull'orzo macchie brune allungate sulle foglie, ma può talvolta anche produrre il marciume delle piantine ed il marciume del colletto e delle radici. Malattia rara e di poca importanza pratica.

Nebbia del granoturco (*Helminthosporium turcicum*, Pass.). Produce macchie di secco ovali-allungate nel senso delle nervature sulle foglie, spesso ricoperte di una efflorescenza grigiasta (organi propagatori del fungo). Le macchie possono ingrandirsi, confluire ed interessare buona parte della lamina fogliare; in tal caso le piante soffrono sia nella vegetazione, sia nella produzione. La malattia è favorita dall'eccesso di umidità. *Lotta*: comuni disinfezioni al seme (v. carie del grano, pag. 685).

Eterosporiosi del garofano (*Heterosporium echinulatum*, Berk.). Attacca i garofani producendo sulle foglie delle macchie tondeggianti grigio-brune che con l'età diventano grigie al centro e bruno-scure alla periferia. In casi di forti attacchi le foglie seccano a cominciare dall'apice. *Lotta*: irrorazioni con poltiglia a base di rame; nelle colture in serra osservare le stesse norme ricordate per *Cladosporium fulvum* (v. pag. 705).

Vaiolatura delle foglie di bietola (*Cercospora beticola*, Sacc.). Le foglie di bietola vengono spesso fortemente attaccate e presentano talvolta un numero grandissimo di piccole macchie giallastre, con netto bordo rosso-violaceo, per cui in molti casi il lembo secca. Danni rilevanti. Le spore del fungo si mantengono in vita da un anno all'altro. *Lotta*: buone pratiche colturali; irrorazioni preventive con poltiglia bordolese o altro preparato di rame.

Perforazione delle foglie di pesco, ecc. (*Cercospora circumscissa*, Sacc.). Produce con *Phyllosticta prunicola* e *Clasterosporium carophilum*, la perforazione delle foglie dei pruni (ciliegio, pesco, susino, ecc.). Compaiono sulle foglie delle macchie che, per la caduta dei tessuti necrotizzati, lasciano un foro quasi circolare. *Lotta*: irrorazioni con miscela di polisolfuri di calcio all'1%.

Disseccamento delle foglie di fava e di altre leguminose (*Cercospora zonata*, Wint.). Sulla lamina fogliare si formano grosse macchie brune fornite di zone rilevate concentriche che spesso sono molto estese. *Lotta*: irrorazioni preventive con poltiglia cupriche, che sono efficaci anche contro *Uromyces*; distruggere col fuoco gli strami dopo la raccolta del seme per impedire che il parassita si conservi per l'anno successivo.

Seccume delle foglie di sedano (*Cercospora Apii*, Fr.). Fa disseccare le foglie di sedano e di prezzemolo; produce su di esse macchie più o meno grandi, gial-

lastre e confluenti che spesso interessano tutte le lacinie delle foglie. *Lotta*: i trattamenti anticrittogamici sono poco efficaci; bruciare le piante che presentano i primi sintomi della malattia.

Vaiolatura delle foglie di fico (*Cercospora boleana*, Speg.). Sulle foglie, in autunno, compaiono macchie olivastre a contorno indefinito che poi si allargano, confluiscono e inbruniscono. Tali aree seccano e la foglia cade precocemente. *Lotta*: raccogliere e distruggere le foglie cadute per evitare la comparsa della malattia nell'anno successivo.

Vaiolo bianco della viola (*Cercospora Violae*, Sacc.). Produce macchie biancastre, tondeggianti, abbastanza grandi sulle foglie, provocandone spesso il completo disseccamento. *Lotta*: irrorazioni preventive con poltiglie a base di rame.

Seccume delle foglie di gigliacee (*Cercospora liliicola*, Sacc.). Produce macchie irregolari o allungate sulle foglie di giglio e altre gigliacee in corrispondenza delle quali i tessuti seccano. Malattia di scarsa importanza.

Seccume delle foglie del pomodoro (*Macrosporium tomato*, Cke.). Questo seccume è caratterizzato dalla presenza di macchie circolari rosso-brune che poi seccano; sui frutti forma piccole macchie circolari, con aspetto secco, grigio-bruno o bruno e superficiali. Più tardi tali macchie si estendono (circa 1/2 cm di diametro); non è raro il caso che anche nei frutti maturi si conservi attorno alle macchie un alone verde. Il marciume dei frutti è spesso aggravato dall'intervento di altri funghi anche saprofiti. *Lotta*: irrorare le piantine in semenzaio e le piante messe a dimora con poltiglie a base di rame. Dovendo mettere i frutti in cassette, scegliere solo quelli perfettamente sani.

Alternariosi di varie piante (*Alternaria tenuis*, Nees). È un debole parassita che colpisce molti organi carnosì ed erbacei ed anche semi di leguminose in terra, provocando marciumi vari. Generalmente si manifesta quando le piante sono già deperite per altre cause.

Alternariosi della patata (*Alternaria Solani*, Sor.). Colpisce la patata e il pomodoro determinando aree di secco, con evidente zonatura concentrica, a contorno tondeggianti od ovale, sulla lamina fogliare e arrestantisi alle nervature. La malattia non è grave, ma molto diffusa. *Lotta*: irrorazioni con poltiglia bordolese come per la peronospora.

Seccume delle foglie di cavolo (*Alternaria Brassicae* (Berk.) Sacc.). Attacca anche le foglie di altre crocifere come rapa, cavolfiore, ecc. Sulle foglie più esterne si formano macchie di secco, sufficientemente grandi, di color bruno, evidentemente zonate; quando tali macchie sono molto numerose, la foglia secca. *Lotta*: raccogliere e bruciare le foglie malate.

Marciume delle zucche (*Alternaria Brassicae* var. *nigrescens*, Pegl. e *Alternaria tenuis*, Nies.). Determinano ambedue sulle zucche e sui meloni dei marciumi accompagnati o no da spaccature del frutto: la malattia comincia con una macchia depressa, prima gialla, poi bruna che si estende sempre più; fa marcire i

tessuti ed alla fine li svuota completamente. Sui tessuti alterati compaiono gli organi di diffusione del fungo in forma di muffa bruno-olivacea. Anche le foglie possono venire attaccate. *Lotta*: raccogliere i frutti malati e seppellirli profondamente; irrorazioni con poltiglie a basso tenore di rame o con poltiglia bordolese 1-1,50% al cloruro ammonico (g 100-150 di solfato di rame, g 100-150 di calce e g 18-24 di cloruro ammonico in litri 10 di acqua).

Vaiolo delle foglie di viola (*Alternaria Violae*, Gall. et Dors.). Colpisce specialmente le varietà di viole più pregiate e coltivate in serra, determinando sulle foglie macchie di secco biancastre, tondeggianti e leggermente zonate simili a quelle prodotte da altri funghi (*Ramularia*, *Cercospora*, ecc.). Spesso al centro della macchia vi è una lieve peluria formata dagli organi di diffusione del parassita. *Lotta*: irrorazioni preventive con poltiglia a base di rame.

Puntatura delle cariossidi (*Alternaria Peglionii*, Curzi.). Questa specie, e forse anche altri funghi, infettano la punta embrionale delle cariossidi di grano, penetrando oltre che nei tessuti dello scudetto, anche attraverso e sotto il pericarpo nell'interno del solco della cariosside fin quasi all'apice barbato. Risultato di questa infezione è un annerimento o imbrunimento dello scudetto. Non sembra che questa infezione diminuisca il potere germinativo delle cariossidi, che, anche imbrunite o puntate, come anche si dice, non diminuiscono la loro percentuale di germinazione. La puntatura si verifica specialmente in annate umide e nei grani allettati.

Fam. *STILBACEE*.

Moria dell'olmo (*Graphium Ulmi*, Schwrz.). È forma conidica di *Ophiostoma Ulmi* al quale si rimanda (v. pag. 676).

Fam. *TUBERCOLARIACEE*.

Marciume secco dei tuberi di patata (*Fusarium oxysporum*, Schl., *F. coeruleum*, Sacc. ed altre specie analoghe di *Fusarium*). È malattia grave e frequente. Il parassita penetra generalmente per l'estremità terminale del tubero, invade la polpa che diminuisce di volume, si rattrappisce, diventa grigiastrea e si stacca dalla buccia; questa si raggrinza e si secca mentre il tubero si mummifica. *Lotta*: disinfezione dei tuberi da semina con formalina o solfato di rame; sistemazione dei terreni troppo umidi; uso moderato dei concimi di stalla e impiego di adeguate quantità di concimi potassici e fosfatici.

La prima di queste specie provoca anche sulle piante in vegetazione il così detto avvizzimento della patata. Il parassita penetra nella pianta dai tuberi da semina infetti o direttamente dal terreno; raggiunge il tessuto vascolare e impedisce la regolare circolazione dell'acqua. Le piante in breve tempo appassiscono e muoiono. *Lotta*: adoperare tuberi da semina perfettamente sani e provenienti da terreni non infetti; conservare i tuberi da semina in magazzini a temperatura di 6-8° C. e asportare continuamente quelli con tracce di marciumi; sui terreni colpiti da malattia non coltivare, per 5-6 anni solanacee.

Avvizzimento del cotone (*Fusarium vasinfectum*, Atk.). Il parassita, che entra attraverso le radici o attraverso piccole ferite della porzione sotterranea delle piante, si localizza specialmente nei vasi, donde il nome di tracheomicosi che si dà anche alle malattie di questo tipo. Le piante deperiscono, avvizziscono ed in breve muoiono. *Lotta*: non si conosce nessun mezzo di lotta efficace; si spera di poter combattere la malattia, ricercando varietà resistenti.

Avvizzimento del lino (*Fusarium lini*, Boll.). Si presenta con gli stessi sintomi ricordati per la specie precedente. *Lotta*: impiego di varietà resistenti già note.

Avvizzimento del pomodoro (*Fusarium bulbigenum*, Cke. et Mass. var. *lycopersici* (Brush) Woll.). Si presenta con caratteristiche simili a quelle delle due specie precedenti e all'avvizzimento dovuto a *Verticillium albo-atrum*. *Lotta*: adoperare varietà resistenti.

Avvizzimento del garofano (*Fusarium Dianthi*, Prill. et Del.). Malattia assai grave e diffusa; è molto simile a quelle prodotte dalle tre specie precedenti. *Lotta*: adoperare le varietà meno suscettibili; estirpare le piante ammalate e bruciarle; disinfettare il terreno con calce se compare la malattia; evitare concimazioni organiche eccessive; piantare le piante poco profonde.

Fusariosi della segala e del grano (*Fusarium nivale*, Ces.). Compare nei paesi freddi dopo lo sciogliersi della neve. Sulle piante ammalate si forma una muffa grigio-rossastra; è malattia talora molto diffusa. Non si conoscono mezzi efficaci di lotta, all'infuori delle semine primaverili, dove è possibile.

Marciume dei frutti di pomodoro, ecc. (*Fusarium Equiseti*, Sacc. e *Fusarium Scirpi*, Lamb. et Fautr. e molte altre di questo genere). Colpisce il pomodoro, il cocomero, il cetriolo, ecc. Questi parassiti sono quasi sempre uniti ad altri funghi diversi (*Phytophthora*, *Macrosporium*, *Alternaria*, ecc.) per cui si hanno marciumi complessi. *Lotta*: evitare che i frutti tocchino la terra; evitare di lesionare i frutti; sciogliere accuratamente i frutti prima di immagazzinare.

Avvizzimento del cocomero, ecc. (*Fusarium niveum*, E. Smith). = *Fusarium vasinfectum* (v. in questa pagina).

7. Malattie dovute ad alghe ed a piante superiori

Alghe.

La sola pianta agraria che risente disturbi dalle alghe è il riso. Tuttavia le alghe non sono vegetali parassiti, ma diventano dannose al riso nel periodo in cui la pianta sta per affiorare alla superficie dell'acqua, perchè coprono di un fitto strato la superficie stessa, impedendo al riso il libero sviluppo. Le piantine vengono così soffocate e spesso molte periscono. Le specie di alghe viventi nelle risaie sono numerosissime. Quando l'invasione non è molto avanzata si possono limitarne i danni asciugando la risaia. Quando l'invasione è invece già forte, non è più conveniente fare l'*asciutta*, e si preferisce l'impiego del sol-

fato di rame. La distribuzione si fa ponendo alle bocchette d'acqua delle tramogge a piramide rovesciata, contenenti il solfato di rame. La quantità va calcolata in modo che sulla risaia questo sale raggiunga la concentrazione di 1 a 200.000; in caso di leggeri veli di alghe si può ridurre ad un terzo la quantità di solfato di rame. Se le alghe sono limitate a qualche chiazza, si spruzzeranno tali zone con soluzione concentrata di solfato di rame distribuito con le comuni pompe irroratrici.

Una specie di alga, l'*Hydrodictyon reticulatum*, Roth., si sviluppa attorno alle radici delle piantine di riso e ne provoca l'asfissia; anche contro questa specie vale il trattamento con solfato di rame.

Licheni e muschi.

Spesso i tronchi ed i rami di alberi si ricoprono di incrostazioni di licheni e di muschi. Tale vegetazione non è parassita e quindi non è direttamente pericolosa agli alberi, ma diventa invece assai nociva indirettamente, sia perchè ostacola gli scambi gassosi della pianta con l'esterno, sia perchè tra i cespuglietti dei licheni e dei muschi trovano ricetto e riparo germi di funghi parassiti e germi di insetti dannosi.

Si deve quindi, sempre che sia necessario, procedere alla pulitura dei tronchi e dei grossi rami col guanto o con la spazzola di ferro e, in seguito, fare una pennellazione con soluzione di solfato ferroso al 10-15 %.

Tra i licheni più comuni si ricordano i generi *Xanthoria* (con la specie *X. parietina*), *Usnea*, *Lecanora*, *Ramalina*, ecc.

Fanerogame. - Fam. LORANTACEE.

Vischio (*Viscum album*, L.). È pianta semiparassita in quanto assorbe dall'ospite solo i sali minerali, provvedendo da sè stessa alla sintesi delle sostanze carbo-idrate; essa vive su molte specie arboree coltivate (pero, melo, mandorlo, susino, nespolo, noce, olivo, pioppo, tiglio, frassino, ecc.). I semi del vischio, contenuti in bacche globose biancastre, sono avvolti da uno strato di sostanza fortemente attaccaticcia e sono diffusi dagli uccelli, sia direttamente, sia, in seguito ad ingestione, con gli escrementi. Vengono così portati sui rami dove aderiscono mercè la sostanza vischiosa che li riveste. Dopo qualche mese avviene la germinazione; la radichetta che si forma aderisce al ramo per mezzo di un disco di adesione e quindi si prolunga con un'organo a cono (cono di penetrazione) che fora la corteccia ed il cambio ed arriva al legno su cui si ferma senza penetrarvi. Questo rappresenta lo sviluppo del primo anno di vegetazione. Nell'anno successivo la formazione di un nuovo anello legnoso della pianta ospite determina l'avvolgimento del primo cono di penetrazione del vischio nel nuovo legno, mentre il cono emette, nello spessore della corteccia e parallelamente ad essa, ramificazioni laterali per cui estende il suo dominio. In seguito dalle ramificazioni partono, in direzione del legno, che raggiungono senza penetrarvi, nuovi coni. Ad ogni anno, cioè ad ogni nuovo

anello legnoso fabbricato dall'ospite, si ripetono nel vischio gli stessi fenomeni di accrescimento, per cui, dopo qualche anno, il parassita è fortemente incuneato nell'ospite. La parte aerea del vischio è verde pallido con aspetto di piccolo arbusto molto ramificato; le foglie sono opposte, persistenti, coriacee, oblungo-lanceolate; i fiori, che compaiono solo dopo tre anni di vegetazione, sono distinti in staminiferi e pistilliferi, e sono situati in glomeruli di tre o quattro all'ascella delle foglie; sono piccoli e di colore giallastro. I frutti sono bacche biancastre contenenti un solo seme.

Il vischio provoca solo un indebolimento delle piante ospiti; tuttavia le piante parassitate fruttificano assai poco, specie se i cespugli parassitati sono grandi e numerosi. Il vischio, sempreverde, è facilmente riconoscibile quando l'ospite ha perduto le foglie. *Lotta*: non è sufficiente tagliare il cespuglio di vischio rasente il ramo che lo ospita, bisogna recidere il ramo fin dove giungono le propaggini del parassita, che si riconoscono per diversità di colore. Disinfettare e chiudere con mastice le ferite.

Fam. CONVOLVULACEE.

Cuscute. (*Cuscuta epithimum*, Murr.) Questa cuscuta, e la seguente, sono dette cuscute piccole, per la piccolezza dei loro semi (in media mm 1 di diametro) che le distingue dal successivo gruppo (*Cuscuta epilinum*, *C. pentagona* e *C. cesatiana*) detto delle cuscute grosse, con diametro dei semi di circa mm 2.

È un parassita vero e proprio, e come tale non verde, che vive specialmente sulle leguminose (erba medica, trifoglio, ecc.), ma anche sulle Labiate, sulle Composite, ecc.; si trova talvolta sulla barbabietola. Ha fusti filiformi, assai volubili, giallicci o rosso-vinato, privi di foglie normali che sono sostituite da piccole squame giallastre presto caduche. I fusti sono molto abbondantemente ramificati così che formano un vero groviglio attorno alla pianta o alle piante parassitate, alle quali aderiscono per mezzo di dischi dai quali partono dei succiatoi che, attraversati i tessuti corticali dell'ospite, vanno ad appoggiarsi ai fasci, dove possono succhiare gli alimenti già elaborati. Man mano che fusti o piante parassitate si esauriscono e muoiono, il parassita produce nuovi fili ed attacca nuove piante, allargando l'area di distruzione. I fiori, che si formano a primavera avanzata, sono numerosi, riuniti in glomeruli biancorosei; i frutti sono capsule con quattro semi, quasi globosi, grigiastri, grigio-rossastri od anche bruni, assai piccoli; il potere germinativo dei semi si conserva per alcuni anni. Il seme germina emettendo un esile filamento ed una piccola radichetta che ha più che altro la funzione di sostenere la piantina fino a che non ha trovato l'ospite cui appoggiarsi: poi si atrofizza e scompare. Il filamento cresce, si allunga e, facendo lievi movimenti rotatori, va in cerca d'un ospite; se lo trova, si sviluppa come s'è detto, altrimenti muore. *Lotta*: innanzi tutto adoperare semi, specialmente di leguminose, di provenienza sana e decuscutati; si noti che gli apparecchi ora in uso per la decuscutazione, basati sul principio delle diverse dimensioni del seme di leguminosa e di quello del

parassita, danno garanzia di liberare completamente il seme dalla cuscuta. Le disposizioni di legge vigenti ⁽¹⁾ vietano la vendita di partite di semi di leguminose, che contengano anche un solo seme di cuscuta per kg; l'agricoltore potrà esigere, prima dell'acquisto, un certificato di un ufficio governativo autorizzato (R. Stazione di Patologia vegetale di Roma, R. Stazione agraria sperimentale di Modena, R. Osservatori per le malattie delle piante di Milano, Bologna, Portici ecc. Stazione agraria sperimentale di Bari, ecc.) attestante che la partita da acquistare è *esente* da cuscuta.

Non ostante queste precauzioni non è raro constatare nei medicai qualche centro d'infezione di cuscuta dovuto o a semi *preesistenti nel terreno* o a *inconscio trasporto* di qualche filamento di cuscuta. In tali casi bisogna procedere sollecitamente ed energicamente a soffocare il focolaio per evitare la diffusione vegetativa e la formazione dei semi del parassita. Falciare la zona cuscutata quando la medica, o la leguminosa, è già alta, estendendo il taglio ad una zona di m 0,50-1 attorno al centro d'infezione; raccogliere l'erba falciata, che è mescolata a cuscuta, mettere il tutto su una tela, asportarlo dal prato e bruciarlo. Eseguire sulla zona falciata, cioè quella cuscutata e quella attorno di sicurezza, una accurata irrorazione, con una pompa a spruzzatore tenuta all'altezza di cm 70 da terra, usando una soluzione di arsenito di sodio al 0,5 % e terra rossa calcinata e ventilata 1,20 % in acqua. Nei medicai giovani fare due o tre irrorazioni a distanza di 2-3 giorni; nei medicai adulti è sufficiente un solo trattamento; in ogni caso litri 100 di soluzione bastano per circa m² 250 di terreno da decuscutare. Invece dell'arsenito può essere usato l'Anticuscuta Caffaro. Preferire per i trattamenti i giorni e le ore in cui il terreno è *fresco e l'erba umida* per non danneggiare la leguminosa.

CUSCUTA EUROPAEA, L. È pianta assai simile alla precedente come portamento, sviluppo e caratteristiche parassitarie; è parassita di molte piante (canapa, tabacco, alcune leguminose e alcune piante arboree tra cui, sebbene raramente, la vite. Soprattutto colpisce l'ortica. Fiorisce presso a poco nella stessa epoca della precedente, con glomeruli bianco-rossi; i semi sono anch'essi piccoli. *Lotta*: qualora colpisca le leguminose da prato, si combatte come la precedente ed in modo del tutto analogo se danneggiasse canapa, tabacco, ecc.

CUSCUTA EPILINUM, Weihe. Questa e le seguenti sono le cuscute grosse. Vive specialmente sul lino, ma il portamento della pianta è in tutto simile a quello delle specie precedenti; i fiori che compaiono da aprile ad agosto, sono in glomeruli bianco-verdastri; i frutti sono capsule globoso-depresse, deiscenti; i semi, in genere 4 per ogni capsula, sono di colore grigio-brunastro: cadono a maturità sul terreno o si mescolano al raccolto, col seme di lino. *Lotta*: usare solo seme accuratamente decuscutato, cosa facile per la diversità di dimensioni fra seme di cuscuta e seme di lino; in terreni fortemente in-

(1) *Legislazione contro le frodi nel commercio delle sementi*: v. pag. 114, in nota.

fetti dai semi del parassita, sospendere per 4-5 anni la coltura del lino e della patata, in attesa che si perda il potere germinativo dei semi.

CUSCUTA PENTAGONA, Engelm. *Cuscuta* a semi grossi, originaria d'America, che vive specialmente sui trifogli, sulla patata, sulla barbabietola e meno frequentemente sulla medica. Il portamento, salvo le dimensioni dei fusti, leggermente più grossi, è quello delle specie precedenti; il colore dei fusti è giallastro o arancione, mai rosso; i fiori in glomeruli lassi, bianchi; frutto globoso depresso, del tipo capsula che si apre per mezzo di un foro apicale; semi grossi circa mm 2, giallo-chiari o rosso-ruggine. *Lotta*: per questa specie la decuscutazione è meno facile perchè le dimensioni dei semi del parassita sono assai vicine a quelle dei semi dell'ospite, specie pel trifoglio e la medica; tuttavia le macchine moderne danno garanzia di un ottimo lavoro. Esigere seme puro e privo del parassita; per la lotta in campo attenersi alle indicazioni date contro la *Cuscuta epithimum*.

CUSCUTA CESATIANA, Bertol. Specie assai poco diffusa su piante coltivate; differisce per qualche carattere florale dalla precedente. *Lotta*: V. *Cuscuta pentagona* (in questa pag.).

Fam. OROBANCACEE.

Orobanche. Nomi volgari: *lupa*, *fiamma*, *succiamele*, ecc. (*Orobanche barbata*, Poir. = *O. minor* Sm.). Come le seguenti, anche questa è specie veramente parassita, quindi mai verde. Essa vive su parecchie piante, ma di preferenza sul trifoglio, sulla medica e su altre leguminose da prato e spontanee. Questa specie, come le successive, si impianta solidamente sulle radici dell'ospite, inviando nell'interno dei tessuti un cono di penetrazione che è destinato a succhiare gli alimenti dell'ospite a vantaggio del parassita. L'organo dell'orobanca che aderisce alle radici è a forma di tubero conico; con la parte basale si attacca all'ospite, mentre dalla parte assottigliata si originano uno o più fusti che escono da terra (rimanendo semplici o ramificandosi) e che porteranno l'infiorescenza. In questa specie i tubercoli di adesione sono numerosi e ravvicinati per cui dal terreno sembrano uscire parecchi fusti provenienti da un unico ingrossamento. I fusti carnosì ed eretti di colore giallo-rossastro, alti fino a cm 50, non portano foglie ma squame brunicce che presto cadono; l'infiorescenza è una spiga, abbastanza allungata, con fiori bianco-violacei; il frutto è una capsula poricida, in cui sono contenuti numerosissimi piccoli semi bruni, assai leggeri che cadono sul terreno o vengono diffusi dal vento. Il seme conserva per vari anni il suo potere germinativo; al momento della germinazione del seme, che pare sia stimolata dalla presenza delle radici dell'ospite; esce un filamento che con una estremità si approfondisce nella terra in cerca di radici ospiti, mentre l'altra rimane fuori terra. Se sotto terra il filamento incontra una radice appetita, vi aderisce, s'ingrossa e forma il tubercolo suricordato, mentre il filamento epigeo avvizzisce e muore.

Le orobanche di questa specie provocano un grave deperimento delle piante parassitate. *Lotta*: adoperare sementa che non contenga semi del parassita, cosa non difficile, potendosi asportare con la decuscutazione anche i semi di orobanca; se l'infezione non è grave, raccogliere, estirpando anche il tubercolo che aderisce alle radici, le piante prima che fruttifichino, per impedire la produzione e diffusione dei semi.

OROBANCHE CRENATA, Forsk. (= *O. speciosa* D. C.). È detta comunemente orobanca della fava ed attacca, oltre la fava, anche il lupino, il pisello, il cece e la lenticchia, producendo, specie nell'Italia meridionale ed in Sicilia, danni enormi alle colture di fava da seme. La germinazione dei semi avviene solo in presenza delle radici dell'ospite ed il modo di attacco e di impianto di questo parassita sull'ospite è simile a quello descritto per la specie precedente. I fusti sono giallastri con tendenza al bruno-rosso, alti fino a cm 70; i fiori sono disposti in una spiga assai lunga, di colore violaceo-pallido; frutti e semi come nella specie precedente. *Lotta*: raccolta dei fusti col tubercolo basale prima della produzione dei frutti; eventuale sovescio delle colture prima della fruttificazione del parassita o di piante ospiti seminate per stimolare la germinazione dei semi di orobanche. Secondo recenti ricerche sembra che una reazione adeguata del terreno possa determinare la germinazione dei semi di orobanca anche in assenza delle fave; questa osservazione potrebbe diventare il punto di partenza per un metodo biologico di lotta, tendente a far germinare, e quindi ad esaurire, i semi contenuti nel terreno, prima della semina delle fave.

OROBANCHE RAMOSA, L. (= *Kopsia ramosa*, Dum.). È l'orobanca della canapa, del pomodoro, del tabacco, ma possono essere colpite anche altre piante assai diverse. Il modo di attacco di questa specie è simile a quello delle specie precedenti, ma l'aspetto della pianta è diverso. I fusti sono molto più esili, più bassi (massimo cm 30-35 di altezza) e più cespugliosi: i fiori, più piccoli e meno numerosi, sono azzurri. Anche in questa specie la germinazione del seme avviene solo quando questo si trova nelle vicinanze di una radice di pianta ospite; in caso contrario la germinazione non avviene ed il potere germinativo viene conservato per parecchi anni. È un parassita pericoloso, specie per la canapa. La canapa carmagnola è resistente alla malattia. *Lotta*: impiego di varietà resistenti; altri metodi analoghi a quelli descritti precedentemente.

8. Malattie dovute ad animali

Apterigoti. Ord. COLLEMBOLI.

Insetti piccoli, dall'addome di sei segmenti (massimo); varie specie possiedono ventralmente un apparecchio di salto (*forca*). Specie più note in Italia:

Isotomuro (*Isotomurus palustris*, Börn. var. *maculatus* Schaeff.). È di colore rameico con riflessi verdastri e chiazze violacee; danneggia i *semenzai* di tabacco. *Lotta*: soffocare l'insetto con uno strato di cenere se le piantine at-

taccate sono piccole; irrorare con estratto di tabacco all'1-2%, se sviluppate.

Sminturide (*Sminthurus viridis* L.). Insettino subgloboso, lungo mm 2-2,5; verdastro con capo grande ed occhi neri; danneggia i seminati di frumento, avena, orzo, trifoglio, barbabietola. *Lotta*: le stesse irrorazioni che per la specie precedente; efficaci anche rullature accurate.

Pterigoti. Ord. ORTOTTERI - Fam. ACRIDIDI.

Grillastro o Calittamo italiano (*Calliptamus italicus*, L.). Maschio lungo mm 15-22; femmina 23-24; corpo di colore paglierino intenso con sfumature ferruginee; ali anteriori (tegmina) chiazzate di scuro; posteriori rosee alla base.

Cavalletta crociata o maroccana (*Dociostaurus maroccanus*, Thunb.). Corpo rossastro chiazzato di scuro; ali anteriori a fondo verdastro con macchie brune; le posteriori trasparenti; due linee chiare in croce sul pronoto.

Locustone egiziano (*Orthacanthacris aegyptia*, L.); **edipoda rossa** (*Oedipoda miniata*, L.); **edipoda celeste** (*Oedipoda coerulescens*, L.); tutte molto meno dannose delle precedenti. Nemici: *Blaesoxipha lineata* (Tachinide), forte distruttore di cavallette; corvi, cornacchie, storni, tacchini, maiali (Vertebrati); *Empusa grilli* (fungo) che può arrestare le infestioni del grillastro italiano. *Lotta*: si fa zona per zona, basata sulla conoscenza del ciclo di vita e sui costumi degli insetti. Questi sono: la deposizione (giugno-settembre, in astucci di terra, detti *cannelli ova*, nei terreni incolti e nelle radure); la schiusa delle uova (febbraio-giugno a seconda della latitudine e dell'andamento stagionale); la vita gregaria. Contro le uova (si individuano le aree di deposizione seguendo i voli delle cavallette adulte) valgono le zappature superficiali per esporre i cannelli ai nemici o per poterli schiacciare con rullature. Contro le ninfe valgono gli insetticidi: arsenito sodico all'1-2%; Cresosol all'8-18%. Contro le cavallette adulte (alate) s'impiega la crusca avvelenata con arsenito sodico o fosforo di zinco al 3-5% che si sparge a mucchietti od alla *volata*.

Fam. FASGONURIDI. Antenne lunghissime; ovopositore molto sviluppato a sciabola, ricurvo e scabro (ensiferi).

Cavalletta verde (*Phasgonura viridissima* L.). A regime misto.

Locustone marmoreggiato o Porraiole (*Decticus albifrons* Fabr.). Grande, di colore brunastro, marmoreggiato; fronte giallo-chiara. È voracissimo. Si combatte come gli Acrididi.

Cavalletta sellata o gibbosa (*Ephippigera ephippiger* Fieb.). Color giallo-verdastro o ferrugineo; pronoto insellato e rugoso (stato adulto); assenza delle ali posteriori; le anteriori brevissime. Danneggia le viti. *Lotta*: irrorazioni all'1% di arseniato di piombo solo o commisto con poltiglia cuprocalcica.

Fam. FORFICULIDI.

Ferbicetta (*Forficula auricularia* L.). Molto nota. Uccisione degli insetti, ricercandoli nei nascondigli od attraendoli in nascondigli esca.

Fam. **GRILLIDI**. Noti per il loro caratteristico canto serale e notturno.

Grillo campestre (*Acheta campestris*, L.); **grillo delle case** (*Gryllus domesticus* L.); **Ecanto** (*Oecanthus pellucens*, Scop.). Tutti questi sono poco dannosi.

Grillo nero o moro (*Gryllus desertus*, Pall.). Lungo mm 12-20; completamente nero; è dannosissimo; si combatte spargendo in maggio-giugno (prima della ovideposizione) risina o semola scagliosa di frumento, avvelenata con soluzione al 3 % di arsenito sodico o con fosfuro di zinco al 5 %.

Grillo cinese (*Gryllus chinensis*, Web.). Grigio-giallastro con capo bruno striato di giallo; dannoso alle barbabietole e alla canapa. *Lotta*: come per il precedente.

Fam. **GRILLOTALPIDI**.

Grillotalpa. Rufola, sucara, zuccaiola (*Gryllotalpa Gryllotalpa*, L. e sua var. *cophita*). Dannosissima a molte colture campestri ed ortensi, specialmente nei terreni sciolti. Il periodo di attività dura 8 mesi dal marzo-aprile all'ott.-nov. secondo le località. Sverna nel terreno alla profondità anche di un metro; risale in primavera alla superficie dove, per cercarsi il nutrimento, scava le note gallerie. *Lotta*: risina avvelenata con fosfuro di zinco al 5 % (là ove non v'è pericolo d'avvelenare pollame ed uccelli) o con fluorosilicato di bario al 5%: spargere l'esca al tramonto a spaglio dal maggio al settembre; mancando la risina si usa granoturco frantumato. Formola per la preparazione dell'esca: risina (riso spezzato di scarto) parti 100, acqua p. 25, fluorosilicato di bario p. 5. Si bagna la risina nell'acqua e si attende che tutta l'acqua venga assorbita uniformemente. A tal fine si mescola di continuo. Si aggiunge quindi il veleno e si continua a mescolare accuratamente. Si distribuiscono kg 25-30 per ha di esca. Meglio se l'operazione venga compiuta dopo una pioggia od una irrigazione. Bastano in genere due trattamenti alla distanza di 15-20 giorni. L'esca allo stato secco si conserva a lungo. Esistono in commercio numerose esche (Fluoris, Cortilan, Risuro, ecc.).

Ord. **TISANOTTERI** - Fam. **TRIPSIDI**.

Tripside delle lantane (*Heliothrips haemorrhoidalis*, Bouchè). Lungo mm 1-2 di color nero, eccetto i due ultimi somiti addominali che sono rossastri; antenne giallastre, il sesto articolo è nero; alato. Vive su peri, meli, agrumi e lantane; depone le uova sotto l'epidermide delle foglie. Larve, ninfe, adulti, vivono succhiando foglie e frutti. Se l'infestione è forte, le foglie manifestano un'alterazione che ricorda il « mal del piombo », mentre l'epidermide dei frutti (agrumi) assume una colorazione giallo-chiara a riflessi argentei (impropriamente = ruggine degli agrumi). *Lotta*: irrorazioni in primavera con miscele saponose di estratto di tabacco al 2 % o insufflazioni con polvere di tabacco e solfo puro in parti eguali.

Fleotripide o pidocchio nero dell'olivo (*Liothrips oleae*, Costa). Adulto di color nero piceo, lungo mm 1-2; larve giallastre a pigmentazioni brune al capo, al pronoto, all'estremo addome, alle zampe; danneggia le parti vegetative ed i frutti dell'olivo. Ha varie generazioni all'anno; sverna allo stato adulto e depone le uova entro screpolature della corteccia e gallerie di altri insetti. Le sue punture determinano aborto, cascola di fiori, deformazioni sulle foglie, sui frutti e cascola dei frutti; negli attacchi forti si ha disseccamento della chioma. **Lotta**: cure colturali alle piante; potature accurate; asportazione dei rami deperiti; lutazione dei tagli con catrame, Antiparassit o Neodendrin; trattamenti ripetuti, dal maggio in poi, con emulsioni di estratto di tabacco e sapone all'1,5 %; fumigazioni cianidriche.

Tripide grigio del grano (*Limothrips cerealium*, Hal). Lunghezza mm 1,5 circa; color bruno intenso; larve e ninfe di color giallo intenso con zampe scure. Vive sulle graminacee spontanee e coltivate. Infesta le spighe del grano fin dal loro primo formarsi, provocandone parziali atrofie. Distruggere le graminacee spontanee in prossimità delle stoppie; coltivare grani precoci. Insieme con questo o anche da solo, si riscontra spesso nelle spighe di grano l'*Aptinotrips rufa*, Gmel, di color rosso arancione intenso, che causa danni identici.

Tripide del tabacco (*Thrips tabaci*, Lind.). Lunghezza mm 1 circa; color giallo pallido con sfumature grigie nella femmina; ali lunghe sfumate di giallo. Può infestare notevolmente il tabacco. Trattamenti con solfato di nicotina (150 g % e 1 kg di sapone in 100 litri di acqua).

Ord. **EMITTERI** - Sottord. **ETEROTTERI** - Fam. **TINGITIDI**.

Cimice del pero (*Stephanitis Pyri*, F.). Di colore scuro; ali superiori bianco-traslucide, reticolate, con 4 macchie brune; le larve sono bianco-verdastre. Lunghezza 3-4 mm. Sverna allo stato adulto tra le foglie secche e preferibilmente nelle siepi di bianco-spino; depone le uova in primavera. Si hanno tre generazioni all'anno. Danneggia le foglie dei peri, meli, ciliegi, albicocchi, bianco-spini e di varie piante ornamentali. Le foglie attaccate manifestano un colore bianco-gialliccio sulla pagina superiore, sulla inferiore un colore rugginoso punteggiato di scuro. **Lotta**: eliminare le siepi di bianco-spino; trattamenti invernali con insetticidi (Monital, Neodendrin) dal colletto (che va scalzato) alle branche principali, previa raschiatura delle parti morte, che vanno bruciate; trattamenti in primavera, alla pagina inferiore delle foglie con estratto di tabacco e sapone all'1,5 %, o con una miscela di sapone (1,5 %) e legno quassio (3-4 %). Ripetere tali trattamenti un paio di volte alla distanza di 12-15 giorni. Buoni risultati ha dato anche il polisolfuro di calcio al 5 %.

Cimice del pioppo (*Monosteira unicastata* Mls.). Di colore isabellino con fascie e punteggiature brune; lungh. 2,50 mm circa; costumi simili a quelli della specie precedente; vive su varie specie di pioppo e (in Sicilia) sul mandorlo. Combatterla come la tingide del pero.

Fam. **PENTATOMIDI.**

Cimice del grano (*Aelia rostrata*, Boh.). Color verde scuro con addome giallo chiaro, lunghezza mm 12 circa; gli adulti scendono dalle montagne, ove svernano, in aprile-maggio; gli adulti della nuova generazione appaiono alla fine di giugno; infesta grano ed altre piante producendo spesso danni ingenti. *Lotta* difficile: consigliabile la raccolta con speciali collettori a sacco; tentare la distruzione con arsenito sodico al 3%, trattando la stoppia subito dopo la mietitura e specialmente i punti occupati dai covoni che, durante il conseguente cambiamento di posto, verranno scossi per provocare la caduta degli insetti.

Cimice striata del grano (*Odontotarsus purpureo-lineatus*, Rossi), e (*O. var. nigricornis*). Color nocciuola chiaro con strie scure; infesta i cereali e con le sue punture può causare l'aborto delle spiglette; nessun mezzo efficace di lotta; eventuale raccolta degli adulti.

Cimice dei cavoli (*Eurydema oleracea*, L., *E. ornata*, L. *E. festiva*, L.). Piccole cimici: la prima lunga mm 5-6 blu scura a riflessi metallici con lievi bordature giallastre al capo e altre ai lati del torace, con macchie dello stesso colore e rossastre sullo scutello e sulle emielitre; la seconda lunga mm 7-8 con capo nero e corpo rosso vivo, con macchie nere sul pronoto e varie ornamentazioni dello stesso colore sulle elitre e sul corpo; la terza molto simile a questa. Passano l'inverno allo stato adulto in luoghi riparati; riappaiono in primavera e si nutrono succhiando le foglie delle crucifere, sulla cui pagina inferiore depongono le uova a gruppetti, allineate. Le larve danneggiano pure le tenere foglie succhiandole. Eventuale raccolta e distruzione degli adulti; estirpare le crucifere spontanee.

Cimice del cotone (*Nezara viridula*). Lunga mm 12-14; capo e corsaletto grigi; elitre e corpo verdi; larve di colore variante dal rosso al verde chiaro a seconda degli stadi. Danneggiano con le punture le capsule del cotone. Caccia agli adulti anche sulle piante spontanee. Irrorazioni con solfato di nicotina (100-200 g) sapone kg 2 e acqua litri 100 contro larve e ninfe. Altrettanto dicasi per *N. pallida* e per *N. hilaris*, specie affini.

Fam. **CRIPTOCERATI.**

Forbicione, scorpione delle risaie (*Naepa cinerea*, L.). Questo Emittente lungo cm 1 circa è accusato da qualche A. di tagliare giovani piantine di riso con le sue zampe anteriori raptatorie. Qualora ciò si verificasse in misura notevole, mettere all'asciutto la risaia.

Sottord. **OMOTTERI** - Fam. **PSILLIDI.**

Psilla dell'olivo o cotonella (*Euphyllura olivina*, Costa). Piccolo insetto di color nocciuola verdastro; le larve e ninfe sono di colore rosso mattone ed emettono secrezione cerosa che le avvolge; sverna allo stato adulto; a primavera depone le uova sulla pagina superiore delle foglioline apicali e sui peduncoli fiorali; le larve appena schiuse si fissano e con le loro punture cau-

sano il deperimento delle parti attaccate. Ha 3-4 generazioni. *Lotta*: asportare e distruggere col fuoco le colonie visibili; irrorazioni saponose di estratto di tabacco al 2 % o con solfato di nicotina (g 150 per hl).

PSYLLA PYRICOLA, Forst. Giallastra, con fascie brune; attacca foglie, germogli e frutti del pero. È molto dannosa, potendo determinare la defogliazione degli alberi in piena estate. La dannosità dell'insetto va dal marzo all'ottobre. Si combatte con una irrorazione di Fitodrin a fine febbraio. In caso di forti attacchi, avvertiti per tempo, si consiglia di ricorrere in un primo momento ad un'abbondante irrorazione con acqua; appena le piante si saranno asciugate si eseguiranno ripetute irrorazioni con Monital oppure con Nicol, Nicosan, Nicamonn 1-2 %, Volck al 0.5 %.

PSYLLA MALI, Schm. Vive sul pero. I danni, notevoli, si limitano a poche provincie montane subalpine.

HOMOTOMA FICUS, Guer. Vive sul fico. Poco dannosa.

Occorrendo, si combattono come la cotonella (v. pag. prec.).

Fam. **CERCOPIDI**.

Spumario o sputacchina (*Philaenus spumarius*, L.). Lunghezza mm 6 circa, color nocciola intenso, pigmentato di scuro qua e là; addome nerastro, atto al volo ed al salto. Larve di color verde pallido; si proteggono entro ammassi di sostanza schiumosa emessa dall'ano. Attacca piante erbacee ed arbustive e può provocare danni sensibili. Ritenendo conveniente combatterlo, usare polverizzazioni di calce sfiorita col 10% di polvere di tabacco contro le larve.

Fam. **CICADELLIDI**.

Varie specie del gen. *Chlorita*, lunghe mm 2-4, sono segnalate come dannose al the ed al cotone di cui pungono le foglie, sia allo stato di adulto, sia di larve. Irrorazioni con solfato di nicotina (150 g %), sapone (1 %) in acqua.

Fam. **AFIDIDI** - Sottofam. **FILLOSSERINI**.

Fillossera della quercia e del leccio (*Phylloxera Quercus*, Fonsc.). Svolge parte del ciclo sul leccio, parte sulle quercie; vive in colonie sulla pagina inferiore delle foglie; attacca a primavera le tenere foglie del leccio, causando l'arresto di sviluppo e anche la morte delle giovani piantine. Le forme dell'insetto, che vivono sulla pagina inferiore del leccio, sono di color giallo-verdastro o rossastro a seconda che si tratti di fondatrici e di larve da poco nate o di ninfe e di alate. *Lotta*: irrorazioni saponose alla pagina inferiore delle foglie di estratto di tabacco all'1,5% o con infuso di quassio al 3-4% o con polisolfuro di calcio al 2%.

Fillossera della vite (*Phylloxera vastatrix*, Planch.). Forme principali: a) *fondatrice* (deriva dall'uovo d'inverno o durevole; color giallo verdastro; attera; lunga mm 1-1,25; larga 1. Vive sulle foglie di viti americane; ivi produce galle

sporgenti sulla pagina inferiore, entro le quali depone uova partenogenetiche. Da queste schiudonsi larve di 2 tipi: neogallecole-gallecole, che vanno a fissarsi sulle giovani foglie, ove producono nuove galle, e neo gallecole-radicolate, le quali infestano le radici); *b) radicolata* (attera, giallastra d'estate, giallo-verdastro-scura d'inverno, con 70 tubercoli sul dorso; lung. mm 0,8 × 1,2); *c) alata sessupara* (colore arancione, mesotorace nero, corpo slanciato; 4 ali trasparenti); *d) maschio* (attero di colore giallo intenso; lung. mm 0,26-0,28); *e) femmina anfigonica* (attera, gialla, lunga 0,45-0,50; depone un solo uovo peduncolato; uovo d'inverno, da prima giallo lucente, poscia verde-oliva macchiettato di bruno). Sulle viti americane si ha il ciclo completo dell'insetto; sulle viti europee (nostrali) no, perchè manca la forma epigea. Le forme epigee si fissano sulle giovani foglie; producono galle che portano alla deformazione ed alla necrotizzazione delle foglie stesse e causano, con la sottrazione dei succhi, danni all'incremento vegetativo e alla lignificazione dei tralci. Le forme ipogee, se si fissano sulle radici capillari, determinano con le loro punture degli ingrossamenti (nodosità); se pungono le radici di un anno o più, gli ingrossamenti assumono l'aspetto di rilievi mammellonari (tuberosità), che, secondo l'età della radice, si dicono sottoepidermici o sottoperidermici. Nodosità e tuberosità diventano preda degli agenti del marciume. La fillossera si diffonde attivamente (mezzi propri) o passivamente (mezzi artificiali). Diffusione attiva: dovuta alla migrazione di giovani larve radicolate nei mesi estivi e, in minor misura, alle forme gallecole. Diffusione passiva: si effettua con barbatelle infestate; mediante trasporto di fillossere ad opera del vento, dei corsi d'acqua, del letame ecc. *Lotta*: reimpianto dei vigneti innestati su ceppi americani resistenti; distruggere le viti, se l'infestazione è delimitata, iniettando nel terreno fillosserato 300 grammi di solfuro di carbonio per m² (metodo distruttivo); curare, in caso di vitigni pregevoli, con iniezioni attenuate di solfuro di carbonio (25-30 g per m²), ripetute ogni anno ed integrate con laute ed appropriate concimazioni (metodo curativo). Nei vivai di piante madri (viti americane) infestati da gallecola, si combatte questa, o interrando, fin dal tardo autunno, le ceppaie per causarvi il marcimento delle uova d'inverno deposte o distruggendo in primavera le galle iniziali sulle prime 5-6 foglie dei tralci in via di sviluppo.

Sottofam. AFIDINI.

Pidocchio lanigero del melo (*Eriosoma lanigerum*, Hausm = *Schizoneura lanigera*). Presenta diverse forme, attere ed alate, virginopare le une, sessupare le altre, riconoscibili per la secrezione cerosa che maschera il color bruno rossastro o porporino del corpo. In America svolge il suo ciclo parte sull'olmo, parte sul melo; in Italia vive sul melo ove si moltiplica per un succedersi di generazioni (7-8) partenogenetiche, dalla primavera all'autunno, epoca in cui gli individui in gran parte scendono sulle radici, in prossimità del colletto. *Danni*: ingenti per la sottrazione dei succhi, le deformazioni e le lesioni che

le punture inducono sui rami e sulle radici. *Lotta*: diffondere l'endofago *Aphelinus mali*, Haldem, imenottero calcidide (metodo naturale); raschiare le piante; asportare la corteccia morta, mettere a nudo le screpolature causate dall'afide, spennellare o irrorare poi con Neodendrin al 6 %, o con emulsione di sapone molle o di Marsiglia kg 6, petrolio grezzo 6, acqua litri 100 (metodo artificiale) durante l'inverno; nel periodo vegetativo abbassare la dose al 2% e spennellarne solo le colonie.

Afide lanuginoso dell'olmo (*Eriosoma lanuginosum*, Htg.). Le fondatrici determinano delle galle vescicolari, tomentose, di color verde roseo e poi brune; ha luogo una forma alata migrante che va a fondare colonie sulle radici dei peri. *Lotta*: raccogliere entro la prima quindicina di maggio le galle dagli olmi e distruggerle col fuoco.

Tetraneura dell'olmo (*Tetraneura Ulmi* Geoff.). Le fondatrici di questo Schizoneurino determinano galle giallo-verdastre o rossicce, giuggioliformi, sulla pagina superiore delle foglie dell'olmo campestre; la forma alata migrante vola, in estate, a costituire colonie sulle radici dell'orzo, avena, sorgo, granoturco, ove può produrre danni sensibili. *Lotta*: sfogliare (maggio-giugno) gli olmi che portano galle e foraggiarne il bestiame o bruciarle.

Afide radiceicolo del frumento (*Pentaphis trivialis*, Pass.). Corpo globoso; colore giallo arancione. Dalle radici delle graminacee spontanee emigra in primavera su quelle del grano, causando l'arresto di sviluppo e morte delle piantine. *Lotta*: accurate lavorazioni e scerbature; concimazioni razionali; iniezioni superficiali di solfuro di carbonio. Queste servono a distruggere anche le formiche che favoriscono la diffusione dell'insetto.

Afide nero delle fave, fagiuoli, barbabietole (*Aphis rumicis*, L.). Presenta varie forme attere, alate, virginopare, sessupare, anfigoniche con ciclo poliecio molto complesso. Danni ingenti. *Lotta*: favorire la diffusione degli adulti e delle larve di coccinella a 7 punti (madonnina, mariola, gallinella) che spesso, moltiplicandosi, riesce a vincere l'infestazione; applicare soluzione saponosa di estratto di tabacco al 2 % o di quassio al 3 %.

Afide bruno del pesco (*Anuraphis persicae*, Fonsc.). Attero, di color bruno intenso, con zampe giallo nere; gli alati hanno l'addome verdastro. Attacca le foglie e le parti apicali dei ramoscelli dei peschi, mandorli, prugnoli; sugge dalla pagina inferiore, causando bollosità, accartocciamenti ed alterazioni di colore. È dannoso. *Lotta*: asportare le cime infestate e bruciarle; trattamenti con miscela saponosa (usare sapone di Marsiglia) al 2 % di estratto di tabacco o al 3 % di quassio; emulsioni di oli minerali all'1%.

Afide nero delle radici del pesco (*Anuraphis persicae niger*, Smith.). Di color marrone le forme giovani, nero-piceo gli adulti. Le colonie epigee primaverili derivano sia da uova d'inverno deposte, fin dall'autunno, fra le increspature della corteccia o in prossimità delle gemme; sia dalle femmine attere partenogeniche.

genetiche che ibernano sulle radici. Nei vivai è dannosissimo. È indicata spesso come afide nero del pesco l'*Appelia Schwartzi* che infesta anche il susino e che si combatte con irrorazioni invernali al carbolineum ed asportando i germogli increspati. *Lotta*: come per l'afide bruno; si evita l'ascesa sulle foglie con l'applicazione di anelli vischiosi.

Afide farinoso del prugno e del pesco (*Hyalopterus Pruni*, Fabr.). Corpo di color verde o giallo verdastro (alcune forme: capo e torace nerastro) cosparso di pruina cerosa che si spande sulle parti vegetative delle piante infestate. Attacca pesco e prugno sulle cui foglie e rami verdi costituisce colonie numerosissime. *Danni*: ingenti. Con le escrezioni dolciastre favorisce la fumaggine e richiama insetti glicifagi, che deturpano i frutti. *Lotta*: irrorazioni precoci e ripetute con la miscela saponosa di quassio o con polisolfuro di calcio al 2%. La lotta più efficace è l'invernale con insetticidi all'olio di antracene al 4% che ha per scopo la distruzione delle uova.

Afide delle rose (*Macrosiphum Rosae* L.). Lunghezza mm 2-3; attero, verde o arancione, con sifoni neri. Alata, con capo, torace e addome macchiettati di nero, codicola verde. Vive sulle rose e su varie altre piante coltivate e spontanee. Insetticidi già indicati; efficace anche la polvere di tabacco.

Afide verde del melo e del pero (*Aphis mali* F.). Lung. mm 1,5-2; attero; verde chiaro, capo giallastro, sifoni cilindro-conici, neri, codicola verde scura, zampe gialliccie. Alata, verde, con capo, parte delle antenne, meso e metatorace, sifoni e tarsi nerastri. Attacca varie pomacee, specialmente mele e pere, di cui infesta le estremità dei rametti, provocandone accartocciamento delle foglie e arresto dello sviluppo. Ibrerna allo stato di uovo durevole; combattere le prime colonie coi soliti aficidi.

Afide della canapa (*Phorodon Cannabis* Pass.). Attero, lunghezza mm 1,5-2,5; color verde chiaro o giallo chiaro, sifoni chiari ombrati di scuro all'apice. Alato, sifoni scuri, codicola clavata di color biancastro. Conta vari nemici; Non abbandonare i cespi di canapa sul campo; ma svellerli e bruciarli.

Afide verde del grano (*Macrosiphum granarium*, Kirb.). Lunghezza mm 2-3; a seconda delle forme (attere, alate, anfigoniche) il colore varia dal verde tenero, sfumato di giallo, al giallastro con sifoni e antenne neri, codicola bianchiccia, zampe gialle e scure. Infesta tutte le graminacee spontanee e coltivate. Induce aborto e atrofia delle cariossidi dei cereali. Nessun metodo conveniente di lotta; mantenere puliti e arieggiati i seminati. Le varietà precoci vanno meno soggette all'infestazione.

Afide del grano (*Toxoptera graminum* Rend). Infesta in primavera il culmo, le foglie e le infiorescenze di parecchie graminacee fra cui il grano. Forme attere, alate ed anfigoniche di colore vario: le prime verde-chiaro con sfumature giallastre. Forme alate con capo e torace bruno. Distruzione accurata delle erbe infeste.

Afide delle radici del grano (*Anaecia, Schizoneura Corni*, F.). La forma vivente sulle radici del grano è giallo-pallida con riflessi verdastri; antenne e zampe scure. La fondatrice vive sul *Cornus sanguinea*, da dove la migrante parte per le radici delle graminacee. Non produce normalmente danni rilevanti. In caso di forti infestazioni praticare iniezioni di solfuro di carbonio (40 g per m²).

Afide del carciofo e del cardo (*Aphids Cardui*, L.). Lunghezza mm 1,5-2,5; lore variabile dal giallo verdastro al verde, al bruno; sifoni corti, cilindrici, di colore scuro come la codicola. Trattamenti soliti.

Afide dell'insalata (*Siphonofora sonchi*, Pass.). Lunghezza mm 2-4; color brunoastro con occhi rossi, sifoni gialli. Attacca le giovani foglie delle insalate e le infiorescenze. Su queste si possono eseguire i consueti trattamenti con aficidi.

Afidi delle radici dell'insalata (*Trama radiceis*, Kalt.). Lunghezza mm 2-4 a seconda se attero o alato, di forma globosa, bianco giallastro con ombreggiature scure tergalì; sifoni corti. Le piante d'insalata attaccate ingialliscono. Disinfestare il terreno con iniezioni di solfuro di carbonio in caso di forti attacchi.

Afide verde del pesco (*Aphis, Anuraphis Persicae*, Boyer). Forme attere verdastre; forme alate con capo e torace neri, sifoni cilindrici; lunghezza mm 1,5-2. Ospite primario il pesco; secondari: le patate, il tabacco, i garofani, ecc. Provoca l'arricciamento delle foglie. Trattamenti aficidi al primo manifestarsi dell'attacco.

Afidi delle noci (*Callipterus Juglandis*, Frish.). Lunghezza mm 3-4; addome giallo con strie e macchie nerastre; capo, torace e sifoni bruni. In aprile comincia la moltiplicazione sul noce lungo le nervature della pagina superiore delle foglie. I danni sono generalmente trascurabili. Assomiglia molto a questa specie *Cromaphis juglandicola*, Kalt., che vive sulla pagina inferiore delle foglie.

Per le altre specie di afidi, che infestano piante erbacee e legnose, valgano le indicazioni date per le specie più importanti.

Fam. COCCIDI - Sottofam. MONOFLEBINI.

Iceria (*Jcerya Purchasi*, Masck.). Specie diffusa e dannosissima; la larva (lunga 1/2 mm) è di color rosso vivo con serie longitudinali di peli neri e con 6 peli all'estremità addominale; adulta (lunga 4 mm) ha corpo rosso-scuro mascherato da secrezione cerosa grigiastria; il sacco ovigero all'estremità addominale è bianco-candido con caratteristiche solcature longitudinali. Maschi rarissimi. Attacca gli agrumi e le piante ornamentali. Ha 3 generazioni all'anno. Lotta: efficace la biologica con il *Novius* (*Rodolia*) *cardinalis*, Muls; coccinellide predatore le cui larve e adulti si nutrono specialmente delle uova dell'*Iceria*. Scarsi risultati danno gli insetticidi se non applicati con paziente accuratezza

Sottofam. *PSEUDOCOCCINI*.

Cocciniglia cerosa o cotonosa degli agrumi (*Pseudococcus Citri*, Risso). Ben riconoscibile la femmina adulta il cui corpo (lungo 3 mm) è di color carnicino, cosparso di granuli cerosi biancastri, con una raggera di 34 processi cerosi. Attacca gli agrumi e vi forma colonie sui frutti, rami e foglie, preferendo i punti meno illuminati ed arieggiati. Ha varie generazioni all'anno. *Lotta*: mantenere, con potature, ben arieggiate le piante; se in serra, ben ventilate; difendere i Chilocorini, avidi predatori; tentare la introduzione del *Cryptolaemus montrouzieri* Muls., coccinellide, anch'esso predatore; spennellare le colonie dello pseudococco con emulsione saponosa di petrolio al 2% o con emulsioni di oli minerali o con «Coccidol» al 2%.

PSEUDOCOCCUS VITIS, Nied. Ha i processi cerosi brevissimi, al limite del corpo; attacca le viti sui tronchi, tralci, al colletto. *Lotta*: raschiare d'inverno le parti attaccate e trattarle con soluz. al 4-6% di Neodendrin o Ibernol.

Sottofam. *ASTEROLECANINI*.

Pollinia dell'olivo (*Pollinia Pollinii*, Costa). Femmina adulta piriforme, apoda; color arancione intenso; protetta da follicolo ceroso del colore della cortecchia dell'olivo su cui vive. *Danni*: sensibili. *Lotta*: asportare e bruciare i rametti infestati, trattamenti con polisolfuri, uno ai primi di giugno, l'altro a metà ottobre, epoca in cui schiudono le giovani larve.

Sottofam. *LECANINI*.

Cocciniglia cotonosa delle foglie dell'olivo (*Philippia oleae*, Costa). Follicolo dei maschi color biancastro vitreo, suddiviso in 9 regioni (1 anteriore, 6 laterali, 2 dorsali); si forma circa 1 mese dopo la schiusura delle larve. Femmina adulta bianco-giallastra con pigmentazioni verdastre, la quale secerne un ovisacco ceroso ellissoidale, niveo che copre il corpo. *Danni*: notevoli. Ha nemici naturali. *Lotta*: se non turba l'equilibrio della pianta, asportare i rametti sulle cui foglie sono gli ovisacchi e bruciarli; irrorare le piante alla schiusura delle larve (maggio-giugno; agosto-settembre) con polisolfuro di calcio al 2% oppure con soluzione saponosa di quassio al 4%.

EUPHILIPPIA OLIVINA, Berl. e Silv. Specie affine alla precedente. Stessi mezzi di lotta.

Cocciniglia rossa della vite (*Pulvinaria vitis*, L.). La femmina adulta si fissa sui tralci o al colletto delle viti; secerne un ovisacco ceroso bianco. Ha nemici naturali. *Danni*: sensibili. *Lotta*: scortecciare le viti e bruciare i detriti; trattamenti in inverno con Neodendrin o polisolfuri di calcio.

Cocciniglia nera dell'olivo o lecanio (*Saissetia oleae*, Bern.). Femmina (mm 1,5-3 × 1,5-2,5) ovoidale, gibbosa dorsalmente con rilievo a forma di H; colorazione castano-chiara o nerastra a seconda che sia prima o durante la ovificazione; ricorda grossolanamente un mezzo grano di pepe. Vive sull'o-

livo, agrumi, oleandri, piante da frutto ornamentali. Attacca le foglie e passa sui rametti all'epoca della deposizione delle uova. Ha nemici naturali. *Danni*: lievi. *Lotta*: mantenere vigorose ed arieggiate le piante; trattamenti con emulsioni saponose di petrolio o polisolfuri, trattamento invernale con soluzione di soda caustica all'1 % quando i nuovi germogli non si sono presentati.

Cocciniglia del fico (*Ceroplastes Rusci*, L.). Lunghezza circa mm 5 nelle femmine che hanno colore fragola, ma sono ricoperte da placche cerosi giallastre-chiare poligonali con sporgenza centrale bi-tripartita. Follicolo maschile bianco ellittico con 15 processi cerosi conici marginali; lung. mm 3 circa. Vive sul fico e su altre piante dove le giovani larve si fissano sulla pagina superiore delle foglie per passare in autunno sui rami. Spazzolature invernali sui tronchi e rami; trattamenti contro le larve con polisolfuri (2 %) o con estratto di tabacco e sapone al 2 %.

Sottofam. DIASPINI.

Diaspis o cocciniglia del gelso (*Diaspis pentagona*, Targ.). Scudetti femminili rotondeggianti di color bianco sporco con spoglie larvali eccentriche di color arancione intenso; follicoli maschili a guisa di bozzolotti tricaricati, nivei, riuniti a gruppi sui rami infestati. Femmina adulta di color giallo citrino, se giovane, o arancione chiaro, se ovigera, con 5 gruppi di dischi ciripari perivulvari. Vive sul gelso e su altre piante arboree ed erbacee. È diffusissima. Ha normalmente 2 generazioni nell'Italia centr. e sett., 3 nella merid. *Danni*: gravi. Ha molti nemici (Coccinellidi predatori) e un endofago specifico (*Prospaltella Berlesii* How.). Le *Diaspis* prospaltellizzate sono di color rosso mattone. La prospaltella si diffonde provvedendosi nella 3^a decade di marzo di rametti di gelso (15-20 cm) ben forniti di *Diaspis* prospaltellizzate e legandoli qua e là sotto i rami delle piante infestate. Mano a mano che le prospaltelle sciamano, volano a parassitizzare le *Diaspis* ivi esistenti. *Lotta* artificiale: spazzolature (gennaio-febbraio) energiche, dei tronchi e dei rami; trattamenti successivi con Neodendrin o polisolfuri di calcio.

Bianca-rossa degli agrumi (*Chrysomphalus dictyospermi*, Morg.). Scudetti femminili circolari di color mattone; spoglie preimmaginali al centro dello scudetto lievemente prominenti; femmina di color giallo citrino. Dannosissima agli agrumi, vive su gran numero di piante. Ha 2-3 generazioni. *Lotta*: trattamento con acido cianidrico (fumigazioni) se l'infestazione è estesa; se circoscritta bastano le irrorazioni, da maggio a settembre, con la miscela di polisolfuri di calcio 5-6 %, colla di farina 2 % e acqua litri 92-93 od anche con il Coccidol al 2 %.

Cocciniglia bianca (*Aspidiotus Hederae*, Vall.). Scudetto femminile color bianco sporco, spoglie centriche; femmina adulta di color giallo; follicolo maschile niveo, ovale, con spoglie centriche giallicce. È diffusissima. Attacca molte piante; agrumi, olivo, oleandro, acacie, edera. Ha varie generazioni. È com-

battuta da predatori e da endofagi. *Danni*: notevoli. *Lotta*: come per i precedenti diaspini.

Cocciniglia grigia dei frutti (*Aspidiotus perniciosus*, Comst.). Scudetto circolare color grigio-terreo quasi nerastro al centro; femmina adulta giallastra; follicolo maschile subellittico pure grigio. Attacca tutte le piante da frutto, nonchè piante forestali e ornamentali nelle loro varie parti. Conta, per fortuna, predatori e parassiti, che concorrono efficacemente a contenerne i danni. Ove fosse necessario, combatterla con emulsioni di oli minerali o con polisolfuri di calcio o di bario durante l'inverno. Potendolo, ricorrere alle fumigazioni cianidriche.

Cocciniglia vinosa del pero (*Diaspis leperii*, Sign.). Follicolo femminile circolare, bruno o grigiastro, confondibile col colore della corteccia dei peri o dei meli sui quali principalm. vive; spoglie centriche di color ruggine scuro; femmina adulta di color rosso vinoso. Follicolo maschile biancastro, allungato, unicarenato, spoglia anteriore giallo-scura. Molto dannosa. *Lotta*: spazzolature e raschiature invernali; trattamento con Hibernol e Neodendrin al 6 % in inverno o con Volch al 5 %.

Diaspis e cocciniglia delle rose (*Diaspis*, *Aulacaspis*, *Rosae*, Bouché). Scudetto e follicolo femminile ovaliforme, biancastro, esuvie eccentriche; follicolo maschile bianco, allungato, con esuvie giallastra apicale. Femmina allungata, addome nettamente lobato, color arancione intenso. Vive principalmente sulle rose e sul rovo. È intensamente combattuta dal calcidice *Adelencyrtus aulacaspidis*, Brethes.

Cocciniglia virgola degli agrumi (*Lepidosaphes citricola*, Pack, *L. pinnaeformis* Bouché). Scudetto femminile virguliforme bruno rossiccio, lungo circa mm 3; maschile più piccolo. Femmina color giallo chiaro coi primi quattro segmenti addominali sporgenti ai lati ornati di peli filiere lunghi. Dannosa agli agrumi di cui attacca foglie e fiori. Diradare la chioma delle piante infestate; fumigazioni cianidriche.

Ord. **LEPIDOTTERI** - Sottord. **ROPALOCERI** - Fam. **PIERIDI**.

Pieride del biancospino (*Aporia Crataegi*, L.). Bruco dorsalmente ruggine-scuro con 2 fasce gialle ai fianchi, ventralmente cinereo; peli poco accentuati; adulto (apertura d'ali 6-7 cm) vola in maggio-giugno; depone uova sulle foglie di biancospino, pero, melo. Le larve vivono gregarie, protette da bave sericee con le quali legano le foglie che rodono. In autunno si chiudono in un nido di foglie; a primavera si sparpagliano sulla pianta ove, a maturità larvale, incrisalidano. *Lotta*: raccogliere in inverno e bruciare i nidi di foglie; irrorazioni, nel periodo vegetativo, con arseniato di piombo o di calcio all'1 %.

Farfalla bianca del cavolo o cavolaia (*Pieris Brassicae*, L.). Bruco lungo 4-5 cm giallo-verdastro macchiettato di nero; peli brevi biancastri. L'adulto ha ali bianche con gli apici di quelle anteriori neri fino a metà margine e, nella

femmina, 2 macchie rotonde nere sulla faccia superiore; nel maschio una sola sull'orlo anteriore delle ali posteriori; compare presto in primavera; depone uova di color giallo citrino, a gruppi, sulla pagina inferiore delle foglie dei cavoli e di altre crucifere. Molto dannosa. Combattuta da endofagi attivi. Ha 3-4 generazioni. Le larve incrisalidano sulle piante, siepi, muri. *Lotta*: schiacciare le uova o i bruchi appena nati. L'operazione, se compiuta al primo manifestarsi dell'infestazione ed accuratamente, è di efficacia decisiva. Ripeterla a breve distanza due-tre volte. Polverizzare le piante di buon mattino quando sono bagnate dalla rugiada con calce viva in polvere. Se i cavoli sono lontani dalla raccolta ricorrere alle spolverizzazioni di arseniato di calcio beta. Da preferire in genere la distruzione diretta delle uova e dei bruchi.

Fam. *NINFALIDI*.

Vanessa del cardo (*Pyrameis Cardui*, L.). Apertura d'ali 5-6 cm. Ali ant. di color bruno con macchie rosse vellutate e margine dentellato; posteriori grigie con macchie nerastre. Gli adulti volano in aprile e depongono le uova di color verdastro sui carciofi, cardi, ecc. Larve scure con sei spine ramificate su ciascun somite. In certe annate, per fortuna rare, causa danni considerevoli. Sverna allo stato di ninfa. Distruggere le composite spontanee sulle quali si moltiplica, ed in caso di necessità, impiegare insetticidi a base di nicotina contro le larve.

Sottord. *ETEROCERI* - Fam. *TAUMETOPEIDI*.

Processionaria della quercia (*Thaumetopoea processionea*, L.). Adulto ali anteriori grigie, posteriori biancastre; bruchi con capo nero, peli lunghi rossicci sui tubercoli toracali; sugli urotergiti aree fornite di peli corti, color mattonne, urticanti. L'adulto compare in agosto; è crepuscolare e notturno; depone le uova, lenticolari, grigiastre a riflessi argentei, sui rami e tronchi delle quercie più esposti al sole; nella primavera successiva si schiudono le larve. *Danni*: ingenti alle piante; agli uomini ed agli animali a causa dei peli urticanti. *Lotta*: irrorazioni con arseniati usando pompe a forti pressioni; bruciare i nidi a mezzo di pertiche sulle quali sian fissati batufoli intrisi di petrolio (mezzo pericoloso); favorire i parassiti e predatori dell'insetto; soprattutto vigilare per scoprire i primi focolai e sopprimerli.

Processionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*, Schiff.). Adulto ali anteriori e posteriori più scure della specie precedente; bruchi con setole laterali biancastre, peli dei tubercoli corti, zampe del torace rossicce. Le farfalle compaiono in luglio; sono crepuscolari e notturne; depongono le uova attorno le foglie aciculari dei pini; le larve schiudono in agosto-settembre; vivono gregarie. Nella primavera successiva producono i danni maggiori; a maggio scendono nel terreno ove incrisalidano entro un bozzoletto scuro. *Lotta*: in inverno raccogliere e bruciare i nidi formati di foglie di pino intrecciate da have fittissime ben visibili anche a distanza.

Fam. *LIMANTRIDI (LIPARIDI)*.

Farfalla dispari o campà (*Lymantria vel Liparis dispar*, L.). Presenta dimorfismo sessuale: la femmina ha un'apertura d'ali di 5-6 cm, il maschio appena di 4 cm; la femmina ha antenne filiformi, ali anteriori biancastre con sfumatura gialliccia, le posteriori chiare con ombreggiature scure ai bordi; porta all'estremità dell'addome un ciuffo di peli giallo-rossicci; il maschio ha antenne pettinate, ali anteriori giallastre, le posteriori bianchiccie. Bruchi grigi con strie giallastre, tubercoli dei primi 5 somiti di color turchino vellutato, i successivi rosso-cupi. Gli adulti compaiono in luglio-agosto; depongono le uova in gruppi sui tronchi degli alberi ospiti (castagni, olmi, quercie, meli, tigli) o sui muri vicini. Le uova, protette dalla peluria della femmina, ibernano per schiudere in primavera. Le larve si diffondono sulla pianta e ne rodono le foglie. Mature si rifugiano fra le screpolature della corteccia, fra foglie, muschi o fessure di muri ove incrisalidano entro un intreccio di rade bave seriche. *Danni*: ingenti. Hanno nemici naturali. *Lotta*: procedere (autunno-inverno) alla raschiatura delle uova, raccogliere e bruciarle; in primavera fare irrorazioni con arseniato se economicamente convenienti.

Farfalla dal ventre bruno o ruggine (*Euproctis chrysorrhæa*, L.). Farfalla con 3-4 cm d'apertura d'ali; ali anteriori bianchissime; bianco il corpo tranne l'estremità addominale ricoperta d'un ciuffo di peli color ruggine. Larva scura con strie rossastre al dorso, tubercoli a peli rossastri o bianchicci. Gli adulti compaiono in luglio; sono notturni; depongono le uova a gruppi coperte da peli rugginosi sulle piante ospiti (castagno, nocciuolo, quercie, peri, meli, susini); le larve vivono gregarie rodendo le foglie dalla pagina inferiore; passano l'inverno in nidi di foglie tenute insieme da tessuto sericeo; nel maggio-giugno successivo si incrisalidano. *Danni*: ingenti. Ha parassiti. *Lotta*: raccogliere in inverno i nidi e distruggerli; trattamenti in primavera-estate con arseniato di piombo o calcio.

Portesia o bombyce dorato (*Porthesia similis*, Fuess.). Diversa dalla specie precedente per il ciuffo di peli aureo-chiari all'estremo addome. I bruchi vivono isolatamente, riparati fra le screpolature dei tronchi e dei rami o fra le erbe e le foglie a terra. *Lotta*: irrorazioni di arseniato di piombo o di calcio in primavera-estate.

Fam. *GEOMETRIDI*.

Falena sfogliatrice (*Hybernia defoliaria*, Cl.). Presenta dimorfismo sessuale; la femmina priva di ali, zampe lunghe, sottili, scure, macchiettate di giallo, capo giallastro con sfumatura verde e punteggiatura al dorso; il maschio ha ali sviluppate (apertura 4 cm), le anteriori giallastre con 2 fasce scure, le posteriori color giallo-chiaro punteggiate di nero. Bruco lungo e sottile (cm 3,5) di color bruno al dorso con due linee più scure ai lati, giallo-verdastro al ven-

tre, porta due paia di pseudo zampe (addominali). Le farfalle compaiono in settembre; depongono le uova sui rami e fra le rugosità della corteccia nella parte più bassa delle piante ospiti (quercia, aceri, olmi, tigli e quasi tutti i fruttiferi); in primavera schiudono le larve che mangiano la parte verde delle foglie a cominciare dai bordi. In giugno scendono nel terreno e a pochi cm di profondità incrisalidano; a sett. sfarfallano. *Lotta*: lavorazione estiva del terreno diretta contro le crisalidi; porre, in sett., anelli vischiosi attorno al tronco degli alberi in prossimità del terreno; irrorazioni con insetticidi per ingestione contro le larve.

Falena invernale (*Cheimatobia brumata*, L.). Presenta dimorfismo sessuale; la femmina porta monconcini d'ala di colore verdastro scuro con peli bianchi e lunghi; il maschio (apertura d'ali 3 cm) ha ali anteriori grigiastre, striate di rossiccio; le posteriori chiare. Bruchi giallo-verdastri con bande più scure o giallicce. Gli adulti compaiono in ottobre; ovificano, danneggiano, incrisalidano e si combattono come quelli della specie precedente.

Geometrino dei medicai (*Biston graecarius*, Stgr.). Femmina nera, coi mozziconi delle ali biancastri; maschio con ali giallo-pallide sfumate di scuro; bruco verdastro con punti neri. Gli adulti compaiono in marzo-aprile; depongono le uova nei medicai e trifogliai. Le larve brucano le foglie di queste e di altre leguminose. In giugno incrisalidano nel terreno. *Lotta*: falciatura anticipata delle foraggere infestate; insilaggio o fienagione bruna.

Geometrino del ribes (*Abraxa grossulariata*, L.). Apertura d'ali cm 4-5. Capo nero; torace e addome arancione macchiettato di nero; ali ant. e post. bianche con macchie rotonde nere più o meno allineate e bordate di arancione. Adulti in luglio-agosto; costumi notturni. Depongono uova sulla pagina inferiore delle foglie preferibilmente del ribes. Le larve nere da principio si nutrono delle foglie sulle quali si sono schiuse, poi entrano in diapausa tra foglie secche ed altri ripari per riprendere la loro attività nella primavera successiva. Mature, si ninfosano, fissandosi alle foglie con bava serica. Crisalide rossiccia striata di giallo ai bordi dei somiti addominali. Trattamenti con insetticidi a base di quassio e di nicotina.

Fam. EPIALIDI.

Ruga del luppolo (*Hepialus lupulinus*, L.). Apertura d'ali: cm 2,5-3,5. Ali ant. e post. color nocciola chiaro, con macchie biancastre parallele disformi sulle ant.; corpo grigio scuro. Adulti volano in maggio-giugno; costumi notturni. Depongono le uova al colletto delle piante. Le larve (capo piuttosto voluminoso, rosso cupo; torace e addome bianco con lunghi peli) attaccano radici e fusto sotterranei di svariate piante non sostando, pare, nella stagione invernale. Nella primavera successiva s'incrisalidano nel terreno. Nessun mezzo di lotta veramente pratico. In caso di forti danni ricorrere, potendolo, alle iniezioni con solfuro di carbonio nella dose di 35-40 g per m².

Fam. **NOTTUIDI.**

Nottua delle messi (*Agrotis segetum*, Schiff.). Ali anteriori della femmina brunnastre, le posteriori biancastre (apertura 4 cm), antenne setacee; maschio con macchie scure reniformi o circolari sulle ali anteriori; antenne pettinate alla base poi setacee. Bruco nudo di color grigio olivastro con tre strie longitudinali chiare; in riposo sta avvolto a spirale. È diffusissimo. Le farfalle volano al crepuscolo; in maggio ovificano nel terreno o sui cespi delle piante ospiti (cereali, patate, pomodori, tabacco, barbabietole, cavoli, mochi). Le larve escono la notte e attaccano le piante, recidendole al colletto o rodendole alle foglie; *incrisalidano nel terreno*. Ha una 2^a generazione in luglio. *Lotta*: raccogliere le larve scavando il terreno o avvelenarle con esca al fluosilicato di bario (crusca di frumento kg 100, acqua kg 90, fluosilicato di bario kg 5), distribuita sul terreno infestato prima della coltura.

Nottua gamma (*Plusia gamma*, L.). Apertura d'ali 4 cm, le anteriori a fondo grigio, marmoreggiato di scuro e impronta mediana argentea o paglierina a forma di gamma greco; le posteriori paglierine con una zona più scura verso i bordi. Bruco grigio-verdastro, con 3 paia di zampe addominali; è diurno e crepuscolare; ha varie generazioni. Attacca cereali, canapa, tabacco, cavoli, patata, lino. *Lotta*: come per la specie precedente.

Nottua degli steli del mais (*Sesamia cretica*, Led.). Insieme con la piralide, è dannosa al granturco nei cui steli la larva bianchiccia scava profonde gallerie. Come lotta distruggere le piante infestate o gli steli non più tardi dell'aprile.

Nottue varie (*Agrotis pronuba*, L., *A. tritici*, L., *A. Acquilina*, Hb.). Si combattono come le precedenti.

Mamestra brassicae L. Attacca i cavolfiori e i capucci; non vi è un mezzo pratico di lotta, ma intervengono con efficacia i nemici naturali (*Trichogramma evanescens*, Westw.).

Nottua del granturco e del tabacco (*Heliothis armigera*, Hb.). I bruchi devastano le cime e le spighe (pannocchie) del granturco, le infiorescenze della canapa. *Lotta*: raccogliere e distruggere le parti infestate.

Agrotide (*Agrotis exclamationis*, L.). Apertura d'ali 3-4 cm. Ali anteriori color ardesia chiaro con strie trasversali sinuose nere bordate di bianco; macchia orbicolare e reniforme poco evidenti. Ali post. biancastre con fasce grigie. Costumi notturni; compaiono in giugno gli adulti e depongono in prossimità del colletto di svariate piante spontanee e coltivate. Le larve mature sono lunghe circa 4 cm, grigie con capo rosso scuro, pronoto bruno con 4 impronte tubercolari nerastre e una fascia scura assiale su ogni segmento addominale. Nelle prime età hanno costumi diurni, poi notturni (di giorno si interrano). *Lotta*: come contro *A. Segetum*.

Fam. *ZIGENIDI*.

Zigena della vite (*Ino ampelophaga*, Bayle). Apertura d'ali 20-25 mm, corpo verde, ali anteriori bluastrò-scure uniformi, con riflessi bronzèi; larva di colore scuro al dorso, al ventre biancastra, pelosa. Ha due generazioni all'anno. Le farfalle della 1ª generazione compaiono in aprile-maggio; depongono le uova in prossimità delle gemme; i brucolini attaccano nelle ore crepuscolari e notturne le gemme in turgore o le foglioline in via di sviluppo; in giugno incrisalidano. *Lotta*: irrorazioni, nel periodo vegetativo della vite, con arseniato di piombo (g 0,700 %) in miscela con poltiglia cupro-calcaica; scortecciatura in inverno dei tronchi e tralci e abbruciature dei residui; trattamento successivo con Neodendrin al 6 %.

Fam. *LASIOCAMPIDI*.

Bombice gallonato (*Malacosoma neustria*, L.). Adulto con apertura di ali di 3-4 cm; corpo giallastro scuro, scure le ali anteriori. Bruco peloso (lungo 4 cm circa) con 7 bande longitudinali (galloni), di cui una dorsale biancastra, 6 laterali giallo-arancione. La farfalla compare in luglio; di notte le femmine depongono le uova a gruppi disposti a guisa d'anello attorno ai rami delle piante infestate (alberi da frutto, quercie, olmi). Le uova schiudono in aprile; ne derivano bruchi che vivono prima gregari poi isolati; in giugno tessono un bozzolo entro il quale incrisalidano. *Lotta*: raccogliere e distruggere i rami portanti anelli di uova ben visibili in inverno; irrorazioni con arseniati all'1 % contro i bruchi.

Fam. *SFINGIDI*.

Farfalla "Testa di morto", (*Acherontia atropos*, L.). Apertura d'ali 12-10 cm; caratteristico il torace che porta dorsalmente una macchia gialla con due punti neri su fondo scuro, che ricorda un teschio umano. Ali anteriori strette e lunghe, scure, marmoreggiate; posteriori gialle con due fasce scure; addome con pigmentazione bluastra al dorso e strie nere trasversali. Adulto compare in primavera e depone le uova sulle Solanacee, patate specialmente, delle cui foglie si nutrono le larve; lung. cm 9-10; color verde chiaro con fasce oblique, ai lati di ogni somite, di color nero e giallo; sperone giallo ripiegato indietro sul penultimo urotergite. Danni generalmente trascurabili. Eventualmente raccolta e distruzione delle larve facilmente visibili. L'adulto si nutre di miele; può danneggiare gli alveari; restringere le porticine delle arnie.

Fam. *COSSIDI*.

Rodilegno o perdiegno rosso (*Cossus cossus*, L.). Femmina con apertura d'ali di 8 cm circa, corpo grigiastro fasciato di chiaro; ali anteriori cenerognolo-scure, posteriori più scure verso la base; maschio più piccolo, del colore della femmina. Bruco con testa nera, carnicino il ventre, dorso rosso cupo. Le farfalle compaiono in giugno-luglio; sono crepuscolari e notturne; le femmine depongono le uova a mucchietti nelle fessure delle cortecce a

poca altezza da terra. I bruchi, appena nati, vivono gregari rodendo la zona sotto-corticale; in autunno si separano scavandosi ognuno una galleria dal basso in alto e inclinata verso il midollo del ramo o del tronco; giunti a maturità, dopo circa 3 anni di vita larvale, si avvicinano di nuovo alla zona corticale per ivi incrisalidare in un grosso bozzolo. Attaccano piante da frutto, oltre quelle da legno e foglia (olmi, tigli, quercie, pioppi, salici, platani). *Danni:* gravi. *Lotta:* intonacare le piante in giugno fino ad un paio di metri d'altezza con miscuglio di argilla, cenere e sterco a cui va aggiunto il 2 %, di arseniato di calcio (metodo per ostacolare la deposizione delle uova); uccidere i bruchi inoltrando e facendo scorrere un filo di ferro appuntito nelle gallerie o cacciando in queste dei batufoli di cotone imbevuti di benzina e petrolio o di solfuro di carbonio e creosoto, oppure dei pezzetti di carburo di calcio; i fori delle gallerie vanno otturati subito con mastice; ottimi risultati dà l'impiego del « fuscello antitarlo » (S.A.F.F.A.) immesso nelle gallerie: in questo caso non occorrono mastici.

Rodilegno giallo (*Zeuzera pirina*, L., *Z. aesculi*, L.). Apertura d'ali 7 cm circa; corpo slanciato; ali bianche macchiettate di blu-scuro come pure il torace su cui sono 6-7 di tali macchie; addome grigiastro. Bruco giallo, punteggiato di nero, lungo 4 cm circa. Costumi e ciclo di vita simili a quello del rodilegno rosso; infesta le stesse piante, causa danni analoghi; si combatte cogli stessi mezzi.

Fam. PIRALIDI.

Piralide del granoturco e della canapa (*Pyrausta nubilalis*, Hb.). Adulto con apertura d'ali di 30 mm circa; ali anteriori giallastre con strie scure, posteriori paglierine ombreggiate alla base. Bruco isabellino con aloni nocciuola ai tubercoli d'ogni segmento. Gli adulti della 1^a generazione compaiono in maggio-giugno; depongono le uova sulle piante di canapa, granoturco, luppolo, saggina; i bruchi, che ne derivano, scavano gallerie midollari nel fusto; raggiunta la maturità s'incrisalidano nel lume del canale midollare stesso entro un bozzolo lasso, per poi sfarfallare in agosto-settembre. Le larve della 2^a generazione ibernano entro gli steli delle piante infestate. *Danni:* gravi, specie su canapa e granoturco. Ha nemici naturali. *Lotta:* provvedere « entro il 30 aprile di ogni anno ad impiegare per lettiera tutti gli steli di granoturco e successivamente trasportarli in concimaia oppure, ed è preferibile, a consumarli come combustibile o per mangime » (*Decr. Min. 10 febr. 1940*); sradicare gli steli (stocchi).

Tignola fasciata dei granai e delle frutta secche (*Plodia interpunctella*, Hb.). Apertura d'ali cm 1,5-2; corpo grigio scuro; ali anteriori rosso cupo nei due terzi distali con fasce trasversali più marcate, più chiare verso la base; ali posteriori grigiastre con sfumature paglierine. L'adulto compare in aprile; ha costumi notturni e depone numerose uova fra il grano nei magazzini, sulle frutta secche e sulle farine di cui si nutrono le larve (color bianco sudicio variabile a

seconda del mezzo nutritivo, con capo marrone, pronoto e zampe nere), lunghi peli scuri sui somiti addominali; lung. cm 1,2-1,4; mature mostrano sovente tinta rosea; s'incrisalidano in un bozzolletto biancastro. Due o tre generazioni. Lotta come contro la tignola del grano.

Fam. *TORTRICIDI*.

Tignola dell'uva (*Conchylis ambiguella*, Hb.). Apertura d'ali 15 mm; ali anteriori paglierine con fascia trapezoidale nerastra mediana, posteriori grigiastre. Bruco lungo 10 mm, color verdastro, capo scuro. Gli adulti compaiono in aprile-maggio; hanno costumi crepuscolari; depongono le uova (gialliccie) sulle infiorescenze della vite, che le larve appena nate rodono e aggrovigliano con bava. A fine giugno-primi luglio tessono un bozzolletto, nei grovigli delle infiorescenze o sotto la corteccia dei tralci, da cui sfarfalla la 2^a generazione, che ovifica sui grappoli fra gli acini nei quali poi penetrano le larve. Nell'autunno le larve di questa 2^a generazione incrisalidano entro bozzolletti sotto le cortecce, nei crepacci dei tronchi, fessure dei muri, internodi di canne; ivi ibernano per sfarfallare nella primavera successiva. Questa specie predomina nel nord Italia. I vitigni a grappolo serrato sono i più danneggiati. *Lotta*: una irrorazione prima della fioritura della vite e una dopo, con arseniato di piombo al 0,7 % di acqua a cui si aggiunge latte scremato (1 %); polverizzazioni con Meritolo o con Arsicida; trattamento con estratto di tabacco e sapone all'1,5 % al momento del massimo volo delle farfalle (luglio) della 2^a generazione, avendo cura di scortecciare, in inverno le viti; asportare l'internodo apicale delle canne, bruciare poi ogni cosa o ingabbiare per lasciare in vita gli endofagi della tignola.

Tignola della vite (*Polychrosis botrana*, Schiff.). Dimensioni come la specie precedente; ali anteriori grigiastre con macchiettature scure; posteriori grigio-scure. Bruco verde cupo o grigiastro con capo scuro. Ha gli stessi costumi della tignola dell'uva; 3 generazioni all'anno; attacca la vite, l'olivo, il ribes, l'uva spina. Predomina nel centro e nel sud Italia. Produce danni identici a quelli della *Conchylis*; si combatte cogli stessi mezzi.

Tignola del lino (*Conchylis epiliniiana*, Zell.). Divora i semi. Anticipare la raccolta e la sgranatura.

Piralide della vite (*Sparganotis pilleriana*, Schiff.). Adulto, apertura d'ali mm 25; ali anteriori giallo-rossastre con 3 bande trasverse scure a riflessi aurei, posteriori grigie. Bruco verdastro con capo nero. Gli adulti compaiono in giugno-luglio; volano la sera; le femmine depongono le uova a gruppi sulla pagina superiore delle foglie. Le larve che ne schiudono rodono la foglia, producendo danni limitati. In autunno si rifugiano sotto la corteccia dei tralci ove si tessono un bozzolletto bianco aperto alle due estremità. Nella primavera successiva attaccano con voracità la vegetazione della vite. Man mano che si sviluppano, scendono lungo i tralci, ne attaccano spesso i grappolini, finchè, mature, vanno nei grovigli di foglie precedentemente erosi e vi si in-

crisolidano. *Danni*: in Italia limitati a ristrette zone del Nord. *Lotta*: trattamento, in primavera, con arseniato di piombo (g 750 in 100 litri) misto a p. bor-dolese; pennellature invernali o irrorazioni sui tronchi e tralci di più d'un anno con arsenito sodico kg 3,5, sapone molle kg 1,5, acqua litri 100.

Baco o bruco delle mele e pere (*Cydia* o *Carpocapsa pomonella*, L.). Apertura d'ali 2 cm, ali anteriori grigie con striature nerastre e, verso il bordo esterno, una macchia semilunare color marrone con bordature a riflessi metallici; le posteriori cineree alla base, sfumate di scuro verso il bordo esterno. Bruco biancastro, poi carnicino con capo scuro; lungo 15 mm. Ha due generazioni all'anno; le farfalle della 1^a compaiono da maggio a giugno; le femmine depongono le uova sui frutti dei peri, meli, sui rametti e sulle foglie. I brucolini, che ne derivano, penetrano nei frutticini e vi scavano gallerie in direzione dei semi; a completo sviluppo emigrano dai frutti alle screpolature del tronco, delle branche principali o al colletto della pianta ove si costruiscono bozzolotti mascherati da frustoli di corteccia. Gli adulti della 2^a generazione si hanno a fine luglio-agosto; le larve di questi attaccano i frutti, già bene sviluppati; incrisolidano poi come i precedenti se i frutti non sono stati ancora raccolti; in caso diverso s'imbozzolano nelle fessure dei muri, pavimenti, soffitti, o delle impalcature dei fruttai. *Danni*: ingenti. *Lotta*: non appena allegati i frutti e caduti i petali, fare un'irrorazione (pompa a forte pressione e cannula lunga) con la miscela di arseniato di piombo kg 0,5, caseina commerciale g 150 o latte scremato kg 1, acqua kg 100; tale irrorazione va ripetuta 3-4 volte alla distanza di 8-10 giorni; raccogliere i frutti bacati, bollirli o darli in pasto ai suini; collocare, ai primi di luglio e in settembre, anelli di stracci, di carta o cartone scanellato, alla base delle branche principali e al colletto delle piante infestate per attirarvi le larve mature in cerca di rifugio per incrisolidare; ai primi d'agosto togliere gli anelli, posti in luglio, e bruciarli, o chiuderli in cassette con parete di rete metallica fitta (tipo moscarola) cosicchè gli endofagi possono sfarfallare e uscire per parasitare le larve della 2^a generazione, mentre le farfalline della *Carpocapsa* imprigionate muoiono; gli anelli posti in settembre, si tolgono in novembre-dicembre; di questi almeno una parte è utile porli in cassette perchè nell'aprile-maggio dell'anno successivo, tenendo conto delle farfalline che vi si sviluppano, si può avere un indice per determinare il momento della massima sfarfallatura e procedere con tempestività al 1^o trattamento indicato.

Baco delle castagne (*Carpocapsa splendana*, Hb.). Dimensioni minori della specie precedente da cui poco differisce; infesta le castagne; ha una generazione all'anno. *Lotta*: vedi specie precedente. Le castagne destinate all'esportazione vanno disinfestate (v. punteruolo delle nocciuole).

Tignola orientale o verme del pesco (*Cydia* o *Laspeyresia molesta*, Busck). Ali anteriori di colore nerastro, come il capo, con marmoreggiatura bianca e nera. Ali posteriori più chiare sfumate di scuro ai margini. Apertura d'ali 10-15

mm. Larva carnicina o grigiastrea con testa scura; matura è lunga 1 cm circa; incrisalida in un bozzolletto biancastro non sempre completo fra le screpolature della corteccia, sui rami, negli speroni di potatura ecc. Attacca oltre i peschi, i ciliegi, susini, albicocchi, mandorli, peri, meli, ecc. Danneggia i giovani getti, ed i frutti in modo alle volte rilevantissimo. *Lotta*: raccolta dei getti infestati e degli speroni di potatura, settimana per settimana e loro distruzione; raccolta pure e distruzione dei frutti bacati; applicazione ai tronchi di striscie di carta ondulata o di stracci da togliersi e distruggersi ogni 10 giorni, sostituendoli via via con altri per tutto il periodo primaverile-estivo. Le striscie applicate in autunno si tolgono in dicembre-gennaio. Distruggere gli adulti, che sfarfallano, in primavera, nei magazzini, sia impedendone la fuoruscita con reticelle alle finestre e chiusura accurata delle porte, sia con fumigazioni di anidride solforosa.

Tortrice verde della quercia (*Tortrix viridana*, L.). Adulto, apertura d'ali mm 22; ali ant. verdi, posteriori grigie con frangia bianchiccia; bruco verde con tubercoli nocciuola. Gli adulti compaiono in maggio-giugno; volano anche di giorno; depongono preferibilmente nelle ore crepuscolari e notturne. Le uova, deposte sui getti più alti delle quercie, schiudono nella primavera successiva. I bruchi attaccano le foglie giovani; in poco più di un mese raggiungono la maturità e si tessono un bozzolletto lasso entro le foglie attorcigliate per ivi ninfosarsi. *Danni*: ingenti. *Lotta*: qualora convengano, irrorazioni con arseniato o polverizzazioni con meritolo; favorire i nemici naturali (predatori, endofagi).

Tortrice delle gemme dei pini (*Evetria bouoliana*, Schiff.). Apertura d'ali 2 cm; ali anteriori color arancione striate di bianco, posteriori grigiastre. Bruco scuro con capo nero, lungo 15-16 cm. Gli adulti compaiono dal giugno all'agosto; depongono le uova sulle gemme terminali dei giovani pini; le larve che ne schiudono, scavano una galleria nel centro delle gemme stesse provocando un flusso di resina. Le estremità infestate si incurvano e talvolta si spezzano. Dopo l'ibernazione le larve ricominciano i loro danni finchè in maggio-giugno incrisalidano. *Lotta*: raccogliere e distruggere i getti infestati durante la ninfosi (maggio-giugno); impiantare boschi misti di conifere e latifoglie.

Tortrice dei fruttiferi (*Olothreutes*, vel *Argyroploce variegana*, Hb.). Apertura d'ali cm 1,8-2; capo e torace nerastri, addome grigio; ali anteriori nella parte basale macchiettate di nero; verso l'esterno bianchiccie; ali posteriori cenerognole. Larva matura lung. cm 2 di color verde, con capo, placca pronotale e zampe nere; neri pure i tubercoli dei vari somiti. Le uova, deposte fino dall'autunno precedente, schiudono in marzo-aprile e le larve attaccano le foglioline terminali dei getti, che avvolgono con numerose bave seriche distruggendole. Danni spesso rilevanti. Trattamenti anticipati con arseniati; in piccolo, schiacciamento delle larve dentro le foglie.

Tortricide dei cavoli (*Grapholitha*, *Laspeyresia* *Leplastriana*, Curt.). Apertura d'ali mm 15 circa. Ali anteriori striate minutamente di bianco; posteriori più chiare nella parte mediana-basale, sfumate di scuro ai bordi; corpo bruno rossiccio. Adulti in fine maggio-primi giugno depongono in prossimità dei getti terminali dei cavoli. Larve bianchiccie con capo e torace neri, scavano gallerie nei teneri tessuti dei fusti e dei piccioli, provocando l'ingiallimento delle foglie. Giunte a maturità, le larve abbandonano la pianta e si ninfosano, quà e là, protette da un bozzolo lasso. Estirpare e bruciare le piante infestate e sostituirle con piantine di riserva.

Fam. IPONOMEUTIDI.

Ruga del melo (*Hyponomeuta padellus*, Z.). Adulto, apertura d'ali 18-20 mm; ali anteriori bianche con puntini neri; posteriori grigiastre. Larva giallastra con due file dorsali di puntini neri. Gli adulti compaiono in giugno-luglio; volano di sera e notte; depongono le uova in serie embricate, a gruppi di varie decine, sui rami di melo (1-2 anni) in prossimità delle gemme. Le uova di color zolfino, inscuriscono poi, omocromizzando con la corteccia dei rami. Le larve schiudono un paio di settimane dopo la deposizione delle uova e restano nascoste sotto i gusci per tutto l'inverno; in primavera escono, e dapprima minano lo spessore delle giovani foglioline per poi passare, sempre a gruppi, entro altre 3-4 foglie. Dopo la 2^a muta (aprile-maggio) attaccano dall'esterno l'epidermide delle foglie, scheletrizzandole. Giunte a maturità si tessono dei bozzoletti fusiformi, bianchi, addossati gli uni agli altri, e vi si trasformano in crisalide. Le uova vengono anche deposte sul pero, ciliegio, susino e biancospino. *Danni*: rilevanti. Ha nemici naturali. *Lotta*: irrorazioni con arseniato di piombo all'1 % o di calcio al 0,5 %, fatte non appena le larve si danno a vita epifilla; polverizzazioni con Beta, arscida Rumianca, ecc.

Tignola dell'olivo (*Prays oleaellus*, F.). Adulto, apertura d'ali 12-15 mm; ali anteriori grigio-argentee con macchie nere ai bordi, le posteriori grigie con frangia vistosa di peli. Bruco lungo 8-9 mm; capo rossiccio, corpo dorsalmente grigiastro, verde glauco ai lati. Ha 3 generazioni all'anno. Gli adulti della 1^a compaiono in aprile-maggio e ovificano sulle infiorescenze dell'olivo e sulle foglioline vicine; le larve che ne schiudono penetrano nei bocci fiorali distruggendone le antere; in giugno incrisalidano e danno gli adulti della 2^a generazione le cui larve attaccano i frutticini, devastano il nocciolo per poi uscirne a completo sviluppo dal punto d'inserzione del pedicello e imbozzolarsi o sulle foglie o fra le fessure della corteccia. Le farfalline che ne derivano (3^a generazione) compaiono in settembre-ottobre e depongono le uova sulle foglie dell'olivo; le larve poi vivono minando le foglie fino al marzo successivo in cui passano dall'interno all'esterno delle foglie per continuare a roderle dalla pagina inferiore, rispettando la epidermide di quelle superiore. *Danni*: gravi, specie per opera della 1^a e 2^a generazione la quale ultima favorisce la cascola. *Lotta*: irrorazioni a fine marzo sulla pagina in-

feriore delle foglie con arseniato di piombo colloidale all'1 % e caseina g 150 (getto a ventaglio; pressione forte); irrorazioni in maggio-giugno sulle infiorescenze con soluzione di arseniato di piombo al 0,7 %, o di calcio al 0,5 % mescolato a poltiglia bordolese, se si vuol combattere anche il *cicloconio*; raccogliere e distruggere (ingabbiare per lasciare sviluppare gli eventuali endofagi) in agosto-settembre le olive bacate.

Fam. *GELECHIDI*.

Tignola vera del grano (*Sitotroga cerealella*, Oliv.). Adulto, apertura di ali 12-13 mm; ali anteriori frangiate, grigio-giallastre, con sfumature isabelline, screziate di scuro; posteriori grigie; larva bianca con capo retrattile rossiccio. Gli adulti volano in maggio di sera e di notte, nei magazzini e nei campi; le femmine depongono o sui granelli, alla superficie dei mucchi, o nei campi, tra le glume delle spighe. Le larve penetrano nelle granella e si nutrono della sostanza amidacea: mature, incrisalidano nei semi stessi e danno adulti che ovificano sulle spighe, nei campi o nei covoni; con successive generazioni accompagnano il frumento e gli altri cereali (avena, orzo, granturco, riso, saggina) da un anno all'altro. L'inverno lo passano nei magazzini. *Danni*: enormi. Ha nemici naturali, fra cui un acaro (*Pediculoides ventricosus*, Newp.) dannoso però a sua volta a chi maneggia il grano infestato, perchè causa dermatosi e anche accessi febbrili. *Lotta*: raccogliere accuratamente le spighe sul campo e far pascolare i polli prima della rottura delle stoppie; affrettare la trebbiatura; curare l'igiene preventiva dei magazzini (pulizia, stuccatura, retine metalliche alle finestre); trattamenti con solfuro di carbonio in modo razionale (40 g per m³ di ambiente) e tempestivo, indi vagliature e paleggiature; estendere i trattamenti anche ai cascami; vigilare su tutti i cereali in deposito; non destinare alla semina cereali tignolati; non far durare l'azione del solfuro sul grano più di 24 ore se trattasi di grano da seme.

Tignola dei germogli del pesco (*Anarsia lineatella*, Z.). Adulto, apertura d'ali 12 mm; ali anteriori grigiastre, striate e maculate di nero; larva di color castagno scuro, cinturata di bianco. In Italia sverna allo stato larvale scavando piccole nicchie corticali alla base dei rametti del pesco (anche del mandorlo, susino, albicocco). Quando la pianta infestata entra in vegetazione, le larve escono dalle nicchie e penetrano per l'apice dei teneri getti nel midollo che rodono, determinando l'afflosciamento delle gettate. Mature, escono dal germoglio e vanno ad incrisalidarsi tra le foglie appassite. Gli adulti, che ne sfarfallano, compaiono in maggio-giugno, depongono le uova sulle foglie e sui frutti, all'interno dei quali le larve di questa generazione penetrano, intaccando la polpa attorno al nocciuolo. Gli adulti che derivano da queste larve compaiono in settembre-ottobre, dalle cui uova escono le larve iberanti. *Danni*: sensibili nei vivai e giovani pescheti. *Lotta*: asportare e distruggere, in primavera, i getti ed i frutticini infestati dalle larve che hanno

ibernato. Trattamenti invernali con insetticidi all'olio di antracene diretti contro le larve giovani.

Minatrice dell'albicocco (*Recurvaria nanella*, Hubn.). Apertura d'ali mm 10-12, ali ant. grigio-scuro, più marcato alla base, con strie bianche trasversali sinuose; ali post. grigie con frangia. Adulti in luglio-agosto depongono uova lungo nervature della pagina inferiore delle foglie. Larve lung. mm 5-6 di color rossastro, con capo e pronoto neri. Le larve scavano gallerie ramificate nel parenchima fogliare, poi si rifugiano fra le fessure della corteccia ove ibernano in un bozzolotto lasso per poi riprendere la loro attività nella primavera successiva in cui penetrano nelle gemme, rodendole, ed anche attaccano le foglioline apicali, che legano con bava serica. Trattamenti arsenicali all'inizio della vegetazione; schiacciamento delle larve. Trattamenti invernali come per la tignola dei germogli del pesco (v).

Tignola della barbabetola (*Phthorimaea ocelatella*, Boyd.). Apertura d'ali mm 10-11; colore grigio-scuro con ali anteriori macchiettate di bianco; post. grigio chiaro, frangiate. Larve color verde pallido con due strie dorsali rossiccie. Ha due o tre generazioni all'anno; attacca foglie, piccioli e colletto delle barbabetole, rodendo e scavando gallerie; dannosa in modo particolare alle piante madri. Scollettamento accurato e distruzione o con l'insilaggio o con impiego di solfuro di carbonio.

Tignola delle carote (*Depressaria nervosa*, Haw.). Apertura d'ali mm 20-25; ali allungate, strette; le ant. brune con strie marrone; le post. più chiare alla base con larga frangia. Adulti in aprile depongono uova verdastre sulle foglie delle ombrellifere. Larve giovani bianchiccie con capo, pronoto e segmento anale scuri. Tali larve da prima minatrici, passano, dopo l'ultima muta (color grigiastro con strie nere tergalì) sulle infiorescenze, che avvolgono di bava serica e distruggono. Mature, si ninfosano nel midollo degli steli entro tenue bozzolo. Dato che le piante attaccate sono eduli non si può tentare che l'impiego tempestivo del quassio e del piretro; giova anche, ove possibile, il taglio e l'abbruciamento delle infiorescenze infestate.

Tignola dell'anice (*Depressaria depressella*, Hb.). Affine alla precedente. Attacca l'anice; nessun metodo pratico di lotta.

Tignola del cotone (*Gelechia* o *Platyedra gossypiella*, Saund.). Apertura d'ali mm 16-18. Colore grigio nocciola; ali anteriori scure con fascie nerastre; posteriori grigie con larga frangia, all'estremità addominale un ciuffo di peli arancione. Larva di color bianco appena schiusa, si presenta rosea nei successivi stadi; capo e placca pronotale marrone. Depone le uova sui fusti e sulle cassule del cotone. Le larve appena nate entrano nelle cassule e ne distruggono i semi. Incrisalidano nella cassula stessa o nel terreno entro un bozzolotto lasso. Danni ingenti diretti ed indiretti. Lavorazioni profonde al terreno e semine anticipate possono limitare la infestione; da curare anche la raccolta

e la distruzione delle cassule di scarto, nonchè dei bioccoli infestati. Fumigazioni cianidriche in magazzino ai semi.

Fam. *ELACHISTIDI*.

Minatrice delle foglie della vite (*Anthispila rivillei*, Sth.). Apertura d'ali 4 mm, ali anteriori nero-lucenti con 4 macchie argentee per ognuna; posteriori scure; le une e le altre con frangia bianchiccia; la larva paglierina con capo marrone. Gli adulti depongono le uova sulle foglie della vite e le larve scavano gallerie fra le due epidermidi. Ha varie generazioni. *Danni*: non gravi. *Lotta*: raccogliere e distruggere le foglie infestate. Irrorazioni di arseniato sodico all'1% ai pali di sostegno delle viti, nelle cui screpolature le larve si nascondono.

Fam. *TINEIDI*.

Falsa tignola del grano (*Tinea granella*, L.). Apertura d'ali 15 mm; ali anteriori biancastre con riflessi argentei, screziate di bruno; posteriori grigiastre con frangia. Larva giallo-ocracea; capo e scudo pronotale rosso-scuri. Gli adulti compaiono da maggio-luglio; le femmine depongono le uova sul grano. Le larve che ne schiudono legano insieme varie cariossidi e si nutrono poi dei granelli. *Se l'attacco è intenso si formano dei feltri di cariossidi collegate fra loro alla superficie dei mucchi*. Le larve sviluppate vanno ad incrisalidarsi nelle screpolature dei muri e dei pavimenti dei magazzini. Attacca tutti i cereali nonchè mandorle, noci, arachidi. *Lotta*: paleggiatura frequente dei cereali; adozione dei mezzi già indicati per la Sitotroga.

Tignola delle patate (*Phthorimaea operculella*, Zell.). Adulto di color grigio macchiettato di nero sulle ali anteriori, che son lunghe e strette con larga frangia ai bordi. Le femmine depongono in primavera sulle foglie delle patate e fra le scaglie delle gemme (occhi) dei tuberi. Le larve, nate da queste uova, possono minare le foglie, ma preferiscono i tuberi dove, penetrate a mezzo di gallerie, che tappezzano di bava, rodono fino a maturità larvale. *Se raggiungono la maturità prima della raccolta delle patate, allora ne escono e si costruiscono un bozzoletto fra foglie secche o fra zolle del terreno per ivi incrisalidare e dare adulti di una nuova generazione; se, invece, al momento della raccolta, i tuberi contengono ancora gl'insetti, questi vanno ad incrisalidarsi nel magazzino fra fessure dei pavimenti, tele dei sacchi o travature del soffitto*. Generazioni: parecchie all'anno. *Danni*: gravi nei campi, quanto nei magazzini. In Italia, dopo fugace comparsa in Sicilia, non si è più segnalata. *Lotta*: piantare tuberi scelti e sani, piuttosto profondi nel terreno; rincalzature accurate; scartare e distruggere alla raccolta i tuberi bacati o sospetti; prima di porre le patate in magazzino, ripulire e stuccare pavimenti e muri, irrorare pareti e soffitto con emulsione di petrolio e sapone al 2%; coprire i mucchi di patate, in magazzino, con sabbia asciutta per uno spessore di 8-10 cm, per impedire la deposizione delle uova nei tuberi.

dofagi e predatori. *Lotta*: applicazioni di solfuro di carbonio nella dose indicata per i maggiolini (v.); uso di Kainite; distribuire pezzetti di carburo di calcio in prossimità delle piante attaccate, applicazioni di cianuro di calcio. Hanno qualche efficacia i mezzi agrari di lotta: evitare la coltura del trifoglio pratense nelle zone infestate; sovesciare la senapa nera; arature in luglio; rullature; spargimento ripetuto di calciocianamide in caso di attacchi primaverili al frumento; temporaneo scalzamento delle piante di granoturco, ecc.

AGRIOTES LITIGIOSUS, Rossi e A. OBSCURUS, L. Hanno costumi e producono danni analoghi alla specie precedente.

Fam. CEBRIONIDI.

Cebrio (*Cebrio dubius*, Rossi). Specie diffusa in Italia. Gli adulti sono ipogei. Larva (volg. gremignola) di color giallo arancione lucente; lung. 40-50 mm. *Danni*: notevoli alla barbabietola da zucchero. *Lotta*: gli stessi mezzi consigliati per gli Elateridi. *Cebrius gigas* (gramignuolo). Danneggia molte piante, fra le quali le cerealicole, la patata, il tabacco, ecc.

Fam. BUPRESTIDI.

Buprestide del pesco (*Capnodis tenebrionis*, L.). Color nero opaco, mascherato da squamette grigiastre sul torace; lung. 18-25 mm. Larva bianchiccia depressa, capo arancione e primo somite toraciale vistoso, con placca dorsale solcata a Λ . La femmina depone a fine estate, in prossimità del colletto fra le screpolature della corteccia delle piante ospiti (pesco, susino, albicocco, ecc.). Le larve che ne derivano, scavano gallerie sottocorticali giungendo fino alle grosse radici, per poi risalire verso il colletto a maturità larvale raggiunta. *Lotta*: mantenere vigorose le piante; asportare e bruciare le parti attaccate, anche le intere piante se molto deperite; dare la caccia agli adulti nei mesi estivi; circondare il colletto delle piante con rete metallica fitta (moscarola), disposta a guisa di imbuto rovescio attorno al tronco, fino alla profondità di 8-10 cm; spalmare i tronchi, nei mesi estivi, con latte di calce denso nel quale sia stato ben miscelato il 2 % di arseniato di calcio o il 5 % di fluosilicato di bario.

Buprestide delle quercie (*Chrysobothris affinis*, Fabr.). La larva scava gallerie principalmente nell'alburno delle quercie; si ninfosa o nell'alburno stesso o nel libro. *Lotta*: curare la vigoria vegetativa delle piante eliminandone le branche deperienti; proteggere gli uccelli insettivori, specialmente i picchi; scortecciare il legno destinato a costruzioni per evitare che l'adulto vi depositi le uova.

Altri Buprestidi, quali: *B. rustica*, L., *Agrilus biguttatus*, ecc. possono infestare, ma sempre o quasi in maniera pressochè trascurabile, piante forestali (conifere, quercie, ecc.) generalmente deperite o abbattute. Contro di essi valga quanto si è detto per *Chr. affinis*.

Fam. **BOSTRICHIDI.**

Insetti di piccole dimensioni, color scuro, con capo incassato, superiormente invisibile; antenne corte; elitre con apice carenato o denticolato; larve biancastre, piegate ad arco, che vivono scavando gallerie, semplici o ramificate, sottocorticali o nel legno di piante svariatissime.

SINOXYLON BISPINOSUM, Oliv. Attacca i tralci della vite.

BOSTRYCHUS CAPUCINUS, L. e **B. DISPAR**. Vive sulle viti e sulle querce morte o morenti.

SINOXYLON SEXDENTATUM, Oliv. Danneggia la vite e il fico. *Lotta*: tagliare e distruggere le piante o le parti attaccate.

Fam. **CRISOMELIDI.**

Crisomelide del pioppo (*Melasoma Populi*, L.). Corpo azzurro intenso ed elitre rosse. Qualche volta attacca intensamente le pioppelle nei vivai. Ove occorrono: trattamenti con arseniati cercando di colpire la pagina inf. delle foglie.

Crisomelide del grano (*Lema melanopa*, L.). Rode longitudinalmente le foglie del frumento. Spesso sul grano si riscontra anche la specie *L. cyanella*, L., completamente azzurra; produce danni consimili; incrisalida sulle spighe invece che nel terreno, come è costume delle specie precedenti.

Galerucella dell'olmo (*Galerucella luteola*, Mull.). Scheletrizza le foglie dell'olmo. Ha predatori ed endofagi.

Altica o Pulce della vite (*Haltica ampelophaga*, Guer.). Adulto color azzurro metallico; elitre punteggiate, femori posteriori ingrossati, atti al salto; lung. 4-5 mm; larva scura, cilindrica, lung. 5-6 mm. Gli adulti passano l'inverno tra le foglie secche o screpolature e fessure della corteccia; escono in primavera per accoppiarsi; le femmine depongono sulle foglie della vite delle cui parti verdi, adulti e larve, si nutrono. Le larve mature (un mese dopo la schiusura) si approfondano nel terreno ove impupano per dare gli adulti della 2ª generazione. Ha parassiti tra i funghi e gli endofagi. *Lotta*: bruciare, in autunno, gli adulti; irrorazioni, in primavera-estate, con arseniato di piombo all'1 % mescolato con poltiglia cuprocalcica.

Altica o Pulce della barbabietola (*Chaetocnema tibialis*, Illig.). Adulto, ovoidale, grigiastro con riflessi bronzee; zampe con femori neri, le posteriori atte al salto; elitre striate, lung. 1,5-2 mm. L'adulto sverna tra le foglie secche, crepacci del terreno, al colletto delle piante; compare allo spuntare delle barbabietole di cui attacca le foglie. Ha varie generazioni all'anno. Le larve vivono a poca profondità del terreno, su substrati non ben noti. *Lotta*: manca ancora il mezzo specifico; giova lasciare nei campi gruppetti di bietole su cui si raccolgono molti adulti di questo alticino, che poi si avvelenano con irrorazioni di arseniato di calcio o idrato di calcio all'1-2 %. Utili anche — pur-

chè fatte appena le prime foglioline si aprono e ripetute ogni 6-7 giorni — le polverizzazioni con «Pirox» o con «Arsicida».

Altiche del lino (*Aphthona Euphorbiae*, Schr. e *Longitarsus parvulus*, Pay K.). L'adulto della 1ª specie lung. mm 1,5-2 di color nero con riflessi metallici bluastri, le prime due paia di zampe giallastre; più piccolo (mm. 1,3-1,6) quello della 2ª sp.; esso pure di colore nero, ma senza riflessi metallici, le prime due paia di zampe pure giallastre. La prima specie vive su fave, fagioli, piselli, ecc.; ma in questi ultimi anni ha richiamato sopra di sè l'attenzione per i gravi danni causati al lino; la seconda specie, pure non disdegnando le guminose pratensi, sembra preferire il lino, di cui, allo stato adulto attacca le parti epigee; le larve danneggiano invece l'apparato radicale. *Lotta*: semina autunnale (1ª decade di ottobre) o a primavera incipiente (marzo); raccolta degli adulti con tele invischiate; polverizzazioni sulle piantine appena nate con Pirox e Noxina; irrorazioni o polverizzazioni con arseniati sulle piantine a sviluppo inoltrato. Lotta difficile.

Coccella delle cucurbitacee (*Epilachna chrysomelina*, F.). Color ruggine con dodici macchie nere sulle elitre (la specie affine *E. argus* ne ha solo undici). Adulti in marzo-aprile; attaccano le foglie delle cucurbitacee, meloni specialmente; in maggio depongono le uova a gruppi sulla pagina inferiore delle foglie stesse. Le larve giallo-scure, si nutrono pure della foglia. Trattamenti con estratto di tabacco o solfato di nicotina.

Crisomela dell'asparago (*Crioceris asparagi*, L.). Lung. mm 5-6. Capo turchino, antenne nere, pronoto rosso, elitre turchine con tre macchie laterali biancastre; zampe nere. Compare in fine aprile-maggio e attacca i giovani getti degli asparagi. Depone poi le uova sugli steli fissandovele perpendicolarmente all'asse. Le larve, grigiastre, con capo nero, lunghe 6-8 mm, rodono pure le piantine di asparago ed a maturità s'impupano a pochi cm nel terreno entro celletta terrosa e danno gli adulti della 2ª generazione in giugno; gli adulti di questa ibernano e iniziano il ciclo nel successivo anno. Contro le larve soluzione di estratto di tabacco. Spesso insieme con la precedente si riscontra un'altra specie: la *Crioceris duodecim-punctata* L. di color rosso arancione con 6 macchie nere, su ogni elitra. Le larve di questa attaccano principalmente i frutti dell'asparago. Si ninfosa come la precedente.

Dorifora della patata (*Leptinotarsa, Doriphora, decemlineata*, Say.). Lunghezza mm 10-12. Capo giallo con macchia frontale a V nera; pronoto giallo con macchie nere; elitre con dieci strie scure longitudinali caratteristiche; zampe e venatre rossiccie. Vero flagello delle patate. Non è ancora penetrata in Italia per quanto sia ai nostri confini. Vigilare sulle colture di patata per segnalarne eventualmente la presenza subito agli Istituti competenti.

Altica o Pulce delle Crucifere (*Phyllotreta nemorum*, L.). Color nero con tibie, gialle e due fascie gialle ai bordi delle elitre. In aprile-maggio gli adulti escono dai rifugi invernali e attaccano le piantine delle Crucifere sulle cui foglie

a ridosso delle nervature, ai primi di giugno, depongono le uova. Le larve lung. mm 4-5 color paglierino con pigmentazioni nere, perforano l'epidermide e scavano gallerie. Si ninfosano nel suolo. Adulti ibernano. Semine anticipate, trattamenti con « Pirox » e sulle piantine giovani con arseniati.

Cassida del carcioto (*Cassida deflorata*, Suf.). Lung. mm 6-7, color verde pallido al dorso, ventralmente nera. Corsaletto ed elitre espanse lateralmente. Larve verde cupo; appendice caudale furciforme, che accumula escrementi sul dorso dell'insetto. Due generazioni. Trattamenti con soluzioni saponose di estratto di tabacco.

Cassida delle labiate (*Cassida viridis*, F.). Danneggia le *Labiatae*.

Cassida della barbabetola (*Cassida nobilis*, L. e *C. vittata*, Vill.). La *C. nobilis* è diffusa nell'Italia sett.; la *C. vittata* nell'Italia centro-merid. e nelle isole. Questa è ovaliforme, convessa al dorso, di color verde con due striscie a riflessi aurei lungo la sutura delle elitre; capo e ventre nero; margini degli sterniti addominali giallastri; zampe giallo-verdastre; lung. mm 4-6 × 3-4 di larg. Larva verdastra con 2 linee dorsali chiare; fornita ai margini di processi spinosi e di appendice furciforme all'estremità addominale. La *C. nobilis*, di dimensioni più piccole, si distingue per i femori neri e per la fascia gialla ai margini degli urosterniti assai ridotta. Le casside adulte svernano fra le erbacce, ai piedi delle piante, fra le cotiche erbose, sotto i sassi; a primavera incipiente fuoriescono, si sparpagliano sui campi, invadono i bietolai di cui attaccano le foglie, e vi depongono le uova lungo le costole, sulla pagina inferiore. Generazioni 3-4. *Danni*: maggiori in corrispondenza della 2ª e 3ª generazione. *Nemici*: specie contro la *C. nobilis* gli Imenotteri calcididi (*Tetrastichus bruzzonis*, Masi e *Brachymeria vitripennis*, Forst.). *Lotta*: polverizzazioni con Meritolo, con Arsicida o irrorazioni con arseniato di calcio beta all'1 %, fatte al primo apparire delle casside e ripetute un paio di volte alla distanza di 6-7 giorni; irrorazioni, in ott.-nov., con petrolina Agip al 50 % più il 2 % di sapone molle, fatte contro gli adulti nei rifugi invernali.

Scrivano della vite (*Eumolpus vitis*, L.). Lung. mm 5-6. Capo e pronoto neri, elitre marrone scuro, piuttosto ampie, ventralmente nero opaco. In maggio compaiono gli adulti, che attaccano i giovani tralci e le foglie della vite in modo caratteristico, donde il nome di « scrivano ». In giugno deposizione delle uova generalmente al colletto delle piante, sotto le falde del ritidoma. Le larve lung. mm 7-8, incurvate, bianchiccie, si affondano nel terreno e attaccano le radici delle viti. Trattamenti arsenicali contro gli adulti e loro raccolta diretta.

Fam. *LARIDI*.

Tonchi. Insetti piccoli; elitre meno lunghe dell'addome; capo proteso; 3º paio di zampe più sviluppate delle precedenti; larve biancastre, piegate ad arco, esapode od apode, viventi nell'interno dei semi di piante coltivate o spontanee.

Larìa pisorum, L.: attacca i piselli. *L. rufimana*, Boh.: vive nei semi della fava. *Acanthoscelides obtectus*, Say.: attacca i fagioli e vive pure nei semi di altre leguminose. *Larìa lentis*, Fr.: vive nelle lenticchie. *L. atomaria*, L.: trovasi spesso nel grano e nei semi di leguminose. *L. ornata*, Boh.: vive nei ceci. Tutti questi Laridi hanno varie generazioni e producono danni ingenti. **Lotta:** raccogliere, nel campo, i legumi (baccelli) infestati e distruggerli; trattamento ai semi nel magazzino (protetto da fitte reti alle finestre) con solfuro di carbonio (40 g per hl, per la durata di 48 ore) od anche tetracloruro di carbonio (non infiammabile). Conservazione casalinga in recipienti chiusi (damigiane, fiaschi, ecc. nei quali si fanno cadere piccole quantità di tetracloruro di carbonio (da pochi grammi a 30-40 ed oltre secondo la capacità dei recipienti) spolverizzazioni preventive di calce viva (2 %). I trattamenti con solfuro di carbonio o tetracloruro di c. fanno perdere ai semi la facoltà germinativa. Usare per la semina preferibilmente semi immuni.

Fam. CERAMBICIDI.

Cerambycide soldato (*Cerambix miles* Bon. e *C. cerdo*). Grossi Cerambycidi, la cui lungh. varia da 25-30 mm, di color nero più o meno lucente, con elitre punteggiate; larve lung. 35-40, di colore giallastro, testa nera. Gli adulti compaiono in giugno-luglio e le femmine depongono le uova sulle quercie, faggi e, alle volte, anche su piante da frutto nel legno delle quali le larve scavano grosse gallerie. Nessuna lotta economicamente conveniente.

Cerambycide o tarlo del pioppo (*Saperda carcharias*, L.). Adulto scuro con abbondante peluria grigiastrea; lung. 20-30 mm; larva gialliccia, carnosa. Gli adulti compaiono da maggio a luglio; le femmine depongono nelle fenditure delle cortecce dei pioppi e dei salici, preferendo quelli inferiori ai 5 anni. Le larve si scavano gallerie subcorticali, che approfondiscono negli strati legnosi finchè al 3° anno (maturità larvale) si ninfosano in prossimità dello sbocco della galleria. L'attacco della saperda è rivelato da ingrossamenti neoplastici che si sviluppano nel punto di attacco; il legno attaccato perde potere calorifico e diviene industrialmente inservibile. **Lotta:** spalmare, in maggio, i tronchi dal colletto fino a 2 m d'altezza con le sostanze già indicate contro i Cossidi.

Mozzaspighe del grano (*Calamobius filum*, Rossi). Adulto, allungato, sottile, nero con peluria fulvescente; antenne più lunghe del corpo, specie nei maschi; lung. 8-10 mm. Gli adulti compaiono in maggio-giugno; le femmine depongono in un foro che praticano nel culmo del grano al disotto della spiga. Le larve incidono lo stelo rispettandone l'epidermide; scendono poi nel terreno ove si trasformano in pupe. I culmi infestati danno cariossidi striminzite e possono spezzarsi al disotto della spiga. **Lotta:** estirpare e bruciare i culmi attaccati; bruciatura delle stoppie.

Fam. CURCULIONIDI.

Cleono della barbabetola (*Cleonus vel Conorrhyncus mendicus*, Gyll.). Adulto scuro, mascherato da squame grigiastre, dense sulle elitre che sono striato-

punteggiate; lung. 11-17 mm. Larve di color paglierino arcuate; capo arancione. Gli adulti compaiono in marzo; attaccano le foglioline delle barbabietole nelle ore più calde della giornata. Dopo l'accoppiamento le femmine depongono le uova isolate attorno al colletto delle bietole; le larve schiudono dopo una settimana e s'affondano tra il terreno e la radice che poi attaccano aprendovi gallerie trasverse. Ha una sola generazione. *Danni*: ingenti; l'adulto devasta i seminati di bietole rodendone le foglie; le larve rendono inutilizzabili le radici. Ha vari parassiti, fra cui la *Rondania dimidiata*, Meig., dittero endofago degli adulti. *Lotta*: cingere i campi con doppia fila di bietole fittissime che si irroreranno a più riprese, fin dal loro primo vegetare, con arseniato di piombo colloidale all'1 % o si polverizzeranno con Meritolo, con Aرسال o con Arsicida di primo mattino; raccogliere gli insetti adulti nelle giornate belle e calde; far pascolare i tacchini che sono avidi dei cleoni; irrorazioni, quando la temperatura è di 20° e più, con soluzioni al 4 % di cloruro di bario in acqua.

Lixio della barbabietola (*Lixus junci*, Boh.). Adulto, col corpo allungato, cilindroide, di color nero con bande paglierine ai lati dell'addome e delle elitre; rostro cilindrico; lung. 8-13 mm. Larva apoda, biancastra, eccetto il pronoto isabellino; capo paglierino con 3 gruppi di macchioline scure; lunghezza 14 mm. Gli adulti compaiono in marzo; attaccano le foglie dei cavoli, delle rape e fave, indi invadono i bietolai. Le femmine depongono in fori scavati col rostro nelle costole delle foglie delle bietole; 8-10 giorni dopo schiudono le larve; formano gallerie discendenti entro la costola o nella radice in fondo alle quali s'impupano. Ha nemici naturali. *Lotta*: insilare foglie e colletti; se molto infestati, stratificarli in buche con calce viva.

Punteruolo del grano (*Calandra granaria*, L.). Adulto, castagno scuro, pronoto vistoso, punteggiato; lungo 5 mm. Larva, paglierino chiaro, capo arancione, apoda. Gli adulti svernano nelle fessure dei pavimenti, dei muri, e soffitti dei magazzini; le femmine depongono le uova in forellini, scavati col rostro nelle cariossidi, entro cui le larve si sviluppano e si trasformano poi in pupe. *Danni*: ingenti. Attacca il grano, riso, avena, orzo. Ha nemici naturali (*Pediculoides ventricosus*, *Lariophagus distinguendus*, Forst.). *Lotta*: stuccare le fessure dei magazzini; paleggiare sovente i cereali ivi depositi; uso di solfuro di carbonio nel modo indicato per le tignole del grano.

Calandra del riso (*Calandra orizae*, L.). Si distingue dalla precedente per la punteggiatura più fitta e minuta del pronoto e per quattro macchie pallide agli angoli delle elitre. Costumi analoghi e lotta identica.

Sigarajo (*Byctiscus, Rhynchites betulae*, L.). Adulto, verde od azzurro metallico; lunghezza 9-10 mm. Gli adulti compaiono in primavera; si nutrono rodendo le parti verdi delle piante; le femmine incidono il picciuolo delle foglie per determinarne un afflosciamento, indi le ravvolgono a guisa di sigaro entro cui depongono le uova. Le larve si nutrono delle foglie così accar-

tocciate, finchè, raggiunto il completo sviluppo, si lasceranno cadere a terra per ivi impuparsi. Ha varî parassiti fra cui un calcidide. *Lotta*: raccogliere e distruggere i sigari via via che vengon formati.

Celiode del nocciuolo (*Coeliodes ruber*, March). L'adulto sfioracchia le foglie e danneggia i frutticini. Le femmine depongono le uova in ott. nelle infiorescenze maschili (amenti). *Lotta*: raccolta degli adulti di buon mattino in aprile-maggio. Parassita endofago: *Thersilochus coeliodicola*, Selv.

Rinchite dell'olivo (*Rhynchites ruber*, Fairm. *Sin. R. cribripennis*, Desbr.). Adulto, rosso mattone; lunghezza 6 mm. Larva, paglierina, apoda, arcuata. Gli adulti compaiono in aprile; attaccano foglie e apici vegetativi dell'olivo; più tardi i frutti. In luglio le femmine depongono le uova nelle olive; le larve che ne schiudono si nutrono della mandorla, finchè, raggiunta la maturità larvale, abbandonano le olive e si lasciano cadere a terra per ivi ninfosarsi. *Danni*: nelle Puglie. *Lotta*: raccogliere, in maggio-giugno, gli adulti e distruggerli; irrorazioni con arseniato di piombo all'1 %, in maggio.

Rinchite dei rametti dei frutti (*Rhynchites coeruleus*, Deg.). Lung. mm 3-4 colore turchino metallico, elitre pubescenti; l'adulto compare in primavera, la femmina depone le uova nei giovani getti delle piante da frutto già incisi, cosicchè si afflosciano. Le larve mature cadono a terra e si ninfosano. Danneggia principalmente il pero. Raccolta degli adulti, distruzione dei rametti infestati e trattamenti arsenicali contro di loro in maggio.

Rinchite dei fruttiferi (*Rhynchites baccus*, L.). Lung. mm 5-6; colore rameico o violaceo con riflessi aurei, variabile, pubescente, rostro vistoso, elitre punteggiate. Iberna l'adulto. Compare in primavera incipiente e rode i giovani getti, gemme e foglie per vario tempo, poi le femmine depongono le uova nei germogli e anche nei frutti, le larve rodono; a maturità si approfondano nel terreno e si ninfosano. Raccolta e distruzione degli adulti.

Antonomo del cotone (*Anthonomus grandis*, Sav.). Curculionide dannosissimo al cotone negli Stati Uniti d'America. Si combatte con arseniati.

Oziorinco delle viti (*Otiorrhinchus sulcatus*, F.). Lung. mm 8-10. Dorsalmente nero; grigio ventralmente; pronoto nettamente punteggiato; elitre con 10 solchi punteggiati e squamate di bianco. Adulti compaiono in primavera. Costumi notturni. Attaccano giovani getti specialmente delle viti, poi depongono varie centinaia di uova nel suolo. Le larve attaccano specialmente le radici delle viti. Raccolta degli adulti facendoli cadere su appositi collettori; eventualmente trattamenti con arseniati di piombo o di calcio in sospensione in acqua al 0,5 od 1 %.

Punteruolo delle gemme del nocciuolo (*Strophosomus Coryli*, L.). Lung. mm 4-5 color nero mascherato da squame grigie. Compare in primavera e distrugge le gemme del nocciuolo e d'altre piante. Nessun mezzo efficace di lotta.

Antonomo o Punteruolo del melo e del pero (*Anthonomus pomorum*, L.). Adulto, bruno con fascia chiara nel 3° posteriore delle elitre, zampe rossicce;

lung. 6 mm. Larva bianchiccia con capo scuro, arcuata; lung. 5-6 mm. Gli adulti escono qualche tempo prima della fioritura dei meli e dei peri. Le femmine depongono per ogni boccio florale, un uovo. Le larve attaccano le parti essenziali del fiore i cui petali, senza aprirsi, disseccano e da questi protette, si ninfosano. Gli adulti che ne derivano si nutrono delle foglie della pianta. Ha vari parassiti fra cui un micromicete (*Beauveria globulifera*, Spegaz.) che attacca gli adulti. **Lotta:** raschiature, in inverno, dei tronchi fino al colletto e delle branche principali; spennellature con i consueti insetticidi; raccogliere e distruggere in primavera gli adulti facendoli cadere su tele stese al suolo; irrorare la chioma, in maggio-giugno, con arseniato colloidale all'1 %.

Punteruolo delle nocciuole, ecc. (*Balaninus nucum*, L.). Adulto, scuro mascherato da peli color nocciuola; rostro arcuato; lung. 7-9 mm. Gli adulti compaiono in aprile-maggio; la femmina trivella col rostro le nocciuole deponendo un uovo per ciascuna. Le giovani larve si nutrono della mandorla; mature fuoriescono, cadono a terra ove alla profondità di 10-15 cm si ninfosano per dare insetti perfetti nella primavera successiva. *Balaninus elephas*. Attacca castagne e ghiande. *Balaninus glandium*. Attacca le ghiande. Costumi e cicli di vita poco dissimili dal *Balaninus nucum*. Le castagne destinate alla esportazione, previa accurata scelta, vanno sottoposte al trattamento con la acqua calda. Tale trattamento consiste nella immersione in acqua a 50° (con aggiunta del 0,50 % di formalina).

Punteruolo delle galle dei cavoli (*Ceuthorrhyncus sulcicollis*, Payk.). Causa caratteristiche galle sul colletto e sulle radici dei cavoli e di altre crucifere. **Lotta:** imbiancare con latte di calce le piante, previa scalzatura, per ostacolare la ovideposizione; svelle le piante infestate e distruggerne le radici, fittone compreso.

Punteruolo dei bulbi (*Brachycercus undatus*, F., *B. algirus*, F., *B. transversus*, Ol.). Curculionidi comuni, di dimensioni variabili fra i 6-20 mm di lunghezza, caratteristici per le antenne corte, non geniculate; pronoto con rilievi vistosi, elitre nettamente rettangolari e ondulate. Gli adulti compaiono in maggio e depongono le uova sui bulbi delle Liliacee fra le squame. Le larve (apode, piegate ad arco, bianchiccie, con capo scuro) si nutrono rodendo i tessuti e in settembre si ninfosano nel bulbo stesso per poi riuscirne nella primavera seguente. Distruggere i bulbi infestati.

Tarlo delle crucifere (*Baris chlorizans*, Germ.). Lung. mm 5-6; color verde cupo, capo notevolmente prognato. Adulti in aprile-maggio escono dai rifugi invernali e depongono le uova nel fusto e al colletto delle crucifere entro piccoli fori praticati dalle femmine col rostro. Le larve bianche, apode, arcuate, si scavano una galleria nei tessuti delle piante e ne arrestano lo sviluppo; si ninfosano nelle gallerie stesse. Distruggere col fuoco le piante.

Punteruolo del trifoglio (*Apion apricans*, Herlest.). Color nero, lung. mm 3-4. Adulti in aprile-maggio; le larve gialle verdastre si nutrono a spese dei capo-

lini del trifoglio. Danni alle volte notevoli. Taglio e fienagione anticipata o rottura del prato. Altrettanto dicasi delle specie: *Phytonomus meles*, F., *P. variabilis*, Herb. e *P. nigrirostris*, F. le cui larve minatrici dei getti di medica, ne scheletrizzano poi le foglie fra le quali tessono il bozzoletto lasso.

Fam. *IPIDI*.

Punteruolo o Fleotribo dell'olivo (*Phloeotribus scarabeoides*, Bern.). Adulto, nerastro con elitre striate e coperte alla base di minutissimi peli. Lung. 2-3 mm; larva bianchiccia, arcuata, apoda, con capo scuro. Gli adulti escono dai rifugi invernali in marzo-aprile; le femmine depongono le uova entro gallerie sottocorticali (alburno) scavate in collaborazione coi maschi. Dopo 2 settimane sgusciano le larve che aprono gallerie perpendicolari a quella materna per poi, mature (dopo 6-7 settimane), impuparsi in una celletta in fondo alle gallerie stesse. Gli adulti sfarfallano in giugno-luglio e danno una seconda generazione, cui può seguirne anche una terza. Ha vari parassiti. *Lotta*: cure colturali; tagliare e bruciare i rami infestati; imbiancare gli olivi quando si mettono a dimora, con latte di calce addizionato dell'1 % di arseniato; lasciare, qua e là, negli oliveti dei rami-esca da distruggersi ad ovificazione avvenuta.

Ilesino dell'olivo (*Hylesinus oleiperda*, E.). Adulto, nerastro con sfumature rosicce e antenne clavate, lungo 2-3 mm. Gli adulti compaiono in maggio-giugno; scavano le loro gallerie sui rami delle piante vive e vigorose. Le larve scavano gallerie sinuose a destra ed a sinistra di quella materna, intaccando l'alburno e una parte della zona corticale. Il ciclo larvale si protrae fino alla primavera dell'anno successivo in cui si hanno le pupe. Ha una sola generazione. *Lotta*: tagliare in inverno, al disotto della zona attaccata, i rami infestati e bruciarli.

Fam. *SCOLITIDI*.

Scolitide del mandorlo (*Scolytus Amygdali*, Guerr.). Lung. mm 2-3; color nero, testa incassata. Larve apode, bianchiccie, arcuate, con capo scuro. Due generazioni. Adulti in aprile e in agosto. Le larve della 2^a generazione ibernano. Mantenere le piante in ottimo stato vegetativo, eliminare le branche infestate.

Fam. *ANOBIDI*.

Anobio del tabacco (*Lasioderma serricorne*, F.). Lung. mm 2 circa; color castagno, elitre minutamente striate. Molto dannoso al tabacco in magazzino; ma vive anche su altre sostanze vegetali disseccate in cui scava gallerie. Ove sia possibile disinfestare con solfuro di carbonio; proteggere con fitte reticelle i locali di deposito; bruciare le sostanze molto infestate.

Anobio striato (*Anobium striatum*, Ol.). Pressochè trascurabile dal punto di vista forestale, danneggia, invece, nei magazzini e nelle case mobili e tavolati;

altrettanto dicasi dell'*Anobium pertinax* L., volgarmente chiamato *orologio della morte* per i colpi secchi caratteristici, che danno col capo e col torace, entro le gallerie da essi scavate, all'epoca degli amori. *Lotta difficile*: per limitati attacchi e per chi ne abbia la volontà, iniettare con piccole siringhe petrolio o benzina o qualcuno degl'insetticidi liquidi consigliati contro mosche e zanzare, entro i fori delle gallerie ed otturare con cera.

Ord. IMENOTTERI - Fam. TENTREDINIDI.

Tentredine del pero (*Neurotoma flaviventris*, Retz.). Adulto, capo nero maculato di giallo; antenne nerastre salvo i primi due articoli giallastri; torace nero; addome giallo; ali con fascia mediana scura sfumata di giallo; lunghezza 10-12 mm. Larva arancione con capo nero. Gli adulti compaiono in maggio-giugno; le femmine depongono le uova sulle foglie apicali dei peri, talvolta su quelle dei ciliegi e susini. Le larve che ne schiudono, si nutrono delle foglie; mature scendono nel terreno e vi si approfondano per ninfosarsi; sciamano nella successiva primavera. *Lotta*: tagliare e bruciare foglie e rametti al primo segno di attacco; irrorare con gli stessi insetticidi indicati per la iponomeuta. (V. pag. 736).

NEUROTOMA NEMORALIS, L. Attacca susini, ciliegi, peschi, albicocchi. Ha costumi analoghi alla specie precedente. Si combatte con gli stessi mezzi.

Tarlo o Cefo del frumento (*Cephus pygmaeus*, L.). Adulto, nero, macchiettato e fasciato di giallo; lung. 8-10 mm. Larva bianca, con capo scuro. Gli adulti compaiono a primavera inoltrata; le femmine depongono un uovo entro ciascun culmo di grano, segale, orzo, a pochi cm sotto la spiga. Dopo una settimana schiudono le larve, che rodono internamente i culmi dall'alto al basso, fino a raggiungere il cespo. Quivi si tessono un bozzoletto e nella successiva primavera, dopo breve ninfosi, sfarfallano. *Danni*: non gravi. È parassitato da un imenottero: *Collyria calcitrator*, Grav. *Lotta*: arare le stoppie; rastrellare i cespi e abbruciarli.

Cefo del pero (*Janus compressus*, F.). Adulti, simili alla specie precedente. Larva biancastra, disposta a forma di S. Gli adulti compaiono in maggio; le femmine depongono le uova all'apice dei getti del pero e melo. Le larve si nutrono del tessuto midollare legnoso; mature, si fabbricano un bozzoletto entro cui nella successiva primavera ninfosano. *Lotta*: asportare e bruciare i rametti infestati.

Limacina del pero (*Caliroa limacina*, L.). Adulto, nero piceo, zampe parzialmente gialle; lung. 8-10 mm. Gli adulti compaiono in aprile-maggio; depongono le uova entro le foglie dei peri, meli, ciliegi. Le larve, molli, coperte di muco nero, viscido e lucido, appena schiuse, forano l'epidermide superiore delle foglie; ne rodono il tessuto ad eccezione della epidermide inferiore; mature si lasciano cadere a terra, si approfondano per 10-15 cm ed ivi si ninfosano. Se le condizioni ambientali sono favorevoli si hanno 2 generazioni.

Danni: lievi. **Lotta:** trattamenti con arseniati o fluosilicato di bario; polverizzazioni con calce viva.

Tentredine delle perine (*Hoplocampa brevis*, Kl.). Adulto con capo ed antenne brunastre; zampe gialle; addome giallastro al ventre; dorsalmente bruno; lung. 4-5 mm. Larve bianchiccie, schiacciate, odorano di cimice dalla 2^a muta in avanti. Gli adulti compaiono all'epoca della fioritura dei meli e peri; le femmine depongono in detti fiori. Le larve che ne derivano rodono l'interno dei frutticini appena allegati; mature fuoriescono dal frutto, si lasciano cadere al suolo ove alla profondità di 8-10 cm si ninfosano. **Danni:** forti. **Lotta:** raccogliere i frutticini infestati (son macchiettati di nero), prima che le larve escano, e distruggerli; interrare del paradiclorobenzolo nei primi 10 cm dello strato lavorabile, nella dose di 30 g per m² e per tutta la proiezione della chioma; due irrorazioni al 2 % d'infuso di legno di quassio da eseguirsi durante la fioritura.

HOPLOCAMPLA MINUTA e **H. FLAVA**. Simili per dimensioni, colori e costumi alla specie precedente; attaccano le susine. **Lotta:** come per la specie precedente.

Tentredine delle rose (*Hylotoma Rosae*, L.). Lung. mm 8-9; color bruno giallastro, con addome rossiccio; uova nei giovani getti delle rose. Larve giallo-verdastre; rodono le foglie delle rose in giugno-luglio. Ninfosi entro bozzolotti nel terreno. **Trattamenti** con estratto tabacco.

Tentredine del ribes (*Pteronidea ribesii*, Scop.). Lung. mm 6-7. Femmina capo nero con antenna più chiara; torace nero bordato di giallo; addome e zampe gialle; maschio nero con bordature gialle nella parte ant. del protorace e ai limiti dei somiti addominali. Gli adulti compaiono in aprile-maggio; uova sulla pagina inferiore delle foglie a ridosso delle nervature. Larve verdastre, macchiettate di nero; zampe toraciche nere; rodono le foglie del ribes. Si ninfosano nel terreno. Varie generazioni. **Trattamenti** con estratto di tabacco e con polvere di piretro.

Tentredine delle rape (*Athalia spinarum*, L.). Lung. mm 6-8. Capo e antenne nerastri, il resto del corpo giallastro; zampe gialle con tarsi neri. Compaiono in maggio; depongono uova entro il parenchima fogliare delle Crucifere. Le larve (glabre, color grigio scuro, verdastre al ventre, capo, torace e zampe toraciche neri, 8 paia false zampe) appena nate sono minatrici, poscia fuoriescono e attaccano la foglia dall'esterno. Mature interrano leggermente e si ninfosano in un bozzolo misto di bava serica e terra. Due generazioni; le ninfe della 2^a ibernano. **Trattamenti** con estratto di tabacco.

Fam. **FORMICIDI**.

Formica argentina (*Iridomyrmex humilis*, Mayr.). L'operaia di questo formicide ha una lungh. di mm 2-2,5; colore fulvo mascherato da minuta peluria grigiastrea; antenne di 12 artic. con scapo piuttosto lungo; torace con

bene distinti i tre somiti; zampe esili e lunghe di colore giallastro; caratteristiche una microscopica appendice dentiforme sul peziolo. Sospettandone la presenza (è dannosissima alle frutta ed a quasi tutte le sostanze alimentari nelle case e nei campi) inviare esemplari ai RR. Osservatori fitopatologici, che, individuatala con sicurezza, suggeriranno la lotta, che può farsi o con miscele attrattive velenose (acqua litri 1; zucchero g 800; acido tartarico g 1,5; benzoato sodico g 2 e arsenito di sodio g 4) o attirando d'inverno, sotto mucchi di letame o di altre sostanze in decomposizione le formiche stesse per poi ucciderle con iniezioni di solfuro di carbonio.

Formica rossa (*Formica rufa*, L.). Operaia lung. 3-7 mm di colore rossiccio eccettuata la parte sup. della testa, femori, tibie e peziolo bruno rossastri; addome mascherato di pubescenza bianca. Per quanto nidifichi nelle parti legnose, ma già compromesse, di varie piante silvane o presso le ceppaie di queste, è da ritenersi più utile che dannosa per la grande distruzione di bruchi fitofagi, che essa compie. Si consiglia perciò di rispettarla e, magari, di diffonderla.

Formiche varie. CREMATOGASTER SCUTELLARIS, Oliv. Vive nel legno cariato delle piante o nelle profonde fessure dei muri; nociva, come tutte le comuni formiche, perchè favorisce la diffusione di molte specie di afidi e cocciniglie.

APHAENOGASTER BARBARA, L. Asporta semi di cereali ed altre piante coltivate. *Lotta*: iniezioni di solfuro di carbonio; contro quelle che salgono sugli alberi porre anelli vischiosi attorno alle piante.

Fam. VESPIDI.

Calabrone (*Vespa crabro*, L.), **vespa comune** (*Vespa vulgaris* e *V. germanica*), **vespetta dei muri** (*Polistes gallicus*). Tutte attaccano le frutta mature. *Lotta*: il calabrone nidifica nei cavi degli alberi e si distrugge col fuoco o col solfuro di carbonio che va versato dentro i nidi stessi; le vespe comuni, che nidificano sotto terra, si distruggono con iniezioni di solfuro di carbonio fatte dopo il tramonto; la v. dei muri, che nidifica nei vani delle finestre, sulle siepi e sui rami delle piante, si distrugge coi nidi per mezzo di batuffoli di stoppa intrisi di petrolio o benzina, cui s'appicca il fuoco. Ottima è la cattura entro bocce contenenti un poco di vermut.

Ordine DITTERI, Fam. TRIPANEIDI.

Mosca delle olive (*Dacus oleae*, Rossi). Adulto, lungo 5 mm circa; apertura d'ali 10 mm. Capo isabellino, torace grigio trifasciato di nero, orlato posteriormente di color paglierino; ali trasparenti con macchia apicale scura; addome castagno con macchie nere. Gli adulti compaiono in marzo; le femmine prima di essere atte alla deposizione debbono nutrirsi per vario tempo di sostanze zuccherine; depongono le uova, una per ogni frutto. Dopo pochi giorni schiudono le larve che nutronsi della polpa, scavandosi gallerie e provocandovi

sviluppo di microrganismi e di muffe. In 2-3 settimane giungono a maturità e si impupano o dentro l'oliva o nel terreno. Si possono avere 5 generazioni all'anno. *Danni*: ingentissimi. Ha parassiti fra gli Imenotteri calcididi. *Lotta*: irrorazioni con miscele zuccherine avvelenate, nel periodo precedente la ovificazione (arsenito di sodio 250-300 gr; acqua litri 10; melassa kg 10; il tutto diluito in 80 litri d'acqua); la 1^a si fa a metà di luglio, le altre dopo 20-25 giorni. Necessitano ulteriori indagini sui mezzi di lotta.

Mosca delle ciliege (*Rhagoletis Cerasi*, L.). Adulto, variegato di giallo e bruno; ali trasparenti con 4 macchie scure, lung. 4 mm. Larva apoda, biancastra. Gli adulti compaiono in aprile-maggio, volano nelle ore calde; le femmine depongono le uova sotto la buccia delle ciliege; le larve che ne schiudono si nutrono della polpa; raggiunta la maturità (dopo 1 mese) si lasciano cadere sul terreno ove si affondano per 4-6 cm e si impupano. *Danni*: gravi; sfuggono le varietà precocissime. *Lotta*: avvelenare gli adulti, attraendoli in recipienti contenenti acqua melassata al 3 % più 0,5 di arseniato di piombo; raccolta totale delle ciliege sia sulle piante, sia di quelle cadute a terra.

Mosca degli agrumi e delle frutta (*Ceratitis capitata*, Vied.). Adulto, arancione macchiettato di bruno; ali trasparenti screziate di scuro; addome giallastro fasciato di scuro; lung. 5-6 mm. Nelle regioni calde gli adulti sfarfallano tutto l'anno e si nutrono delle più svariate sostanze zuccherine. La deposizione delle uova è più intensa dalla primavera in poi (massimo: settembre-ottobre). Frutti ospiti: aranci, mandarini, pesche, albicocche, fichi, cacti, di cui le femmine incidono la buccia per deporvi le uova. *Danni*: ingenti. *Lotta*: raccolta accurata e distruzione delle frutta infestate; cattura dell'adulto in recipienti contenenti acqua di fermentazione della crusca. Tale acqua si prepara così: in un recipiente porre l'8 % di crusca comune di grano (cruschello, semolone); situarlo nel posto più caldo della casa, ma non al sole; si lascia in riposo 28 ore in estate, 48 in inverno, onde la crusca fermenti venendo a galla; subito si passa attraverso un panno e l'acqua si pone nei recipienti pigliamosche; l'acqua poi va rinnovata ogni 3-4 giorni. Altr'esca venefica: crusca kg 2, arseniato di piombo g 220, melassa g 120, acqua litri 20; da usarsi anche essa in recipienti a largo collo.

Fam. MUSCIDI.

Mosca delle barbabetole (*Pegomya hyoscyami*, Panz.). Adulto, grigiastro con occhi composti rossi; setole nere sparse per tutto il corpo; lung. 5-6 mm. Larva biancastra, apoda. Gli adulti compaiono in aprile-maggio. Le femmine depongono le uova sulla pagina inferiore delle foglie delle varie specie di barbabetole, spinaci, ecc. Le larve forano l'epidermide, s'internano nel mesofillo ove scavano gallerie vescicolose e trasparenti; mature, fuoriescono, affondano nel terreno per impuparsi e dare la 2^a generazione, cui segue una 3^a e talvolta anche una 4^a. *Danni*: gravi. *Lotta*: raccolta e distruzione delle foglie o parti di foglie infette; irrorazioni, al comparire degli adulti, con la

miscela di fluoruro di sodio g 400, zucchero kg 2, acqua litri 100; tali irrorazioni si fanno su strisce trasversali di barbabietole o sulle file perimetrali del bietolaio. Consigliabile l'uso del solfato di nicotina all'1 %.

Mosca del cavolo (*Chortophila Brassicae*, Bouché). Lung. mm 4-5; color grigiastro con tre strie longitudinali scure sul torace; uguale stria sul tergo dell'addome delle femmine. Adulti in maggio, poco vivaci; uova bianco-lucide deposte sul colletto delle piante; larve biancastre, affusolate anteriormente, penetrano sotto l'epidermide e si nutrono dei tessuti provocandone il disfacimento (probabile sviluppo concomitante di microrganismi). Due generazioni; la 1^a più dannosa. Distruggere Crocifere spontanee; svelle accuratamente la parte interrata dei cavoli alla raccolta. Anticipare le colture e trapiantare solo in 1^a decade di giugno, irrigazioni abbondanti nei primi periodi di vita delle piante.

Mosca minatrice delle leguminose (*Phytomyza affinis*, R.). Piccola mosca a larva minatrice; danni trascurabili. Falciare anticipatamente il prato e affienare od insilare.

Mosca dell'asparago (*Platyparea poeciloptera*, Schr.). Lung. mm 6-7 color grigio ferrugineo, capo giallo, occhi rossi; sul torace 3 fascie longitudinali nere; ali con fascia sinuosa scura caratteristica; addome nero. Compare in maggio-giugno nelle asparagiaie e depone le uova nei turroni. Le larve; bianchiccie, lung. mm 8-9 vi scavano gallerie discendenti e ascendenti; mature, impupano nelle gallerie stesse, generalmente in prossimità del colletto; pupario giallastro, ibernante. Sembra giovevole alternare le file degli asparagi con file di cereali vernini, che ostacolerebbero la deposizione. Distruggere i turroni infestati tagliandoli profondi nel terreno.

Mosca del sedano (*Acidia heraclei*, L.). Lung. mm 5 circa; color nero variegato di arancione, addome biancastro. Gli adulti compaiono in maggio e depongono le uova entro il parenchima fogliare dei sedani e di altre ombrellifere. Le larve, bianchiccie, sono minatrici. Pupa nel suolo a piccola profondità; 2 generazioni; le pupae della 2^a ibernano. Nessun mezzo efficace di lotta all'infuori della raccolta e distruzione delle foglie infestate e della accurata eliminazione delle Crocifere spontanee.

Mosca della cipolla (*Chortophila, Hylemya antiqua*, Meig.). Lung. mm 5-6, color grigio giallastro, tibie setolose al bordo interno; ali sfumate di gialliccio, volo lento. Depone le uova in prossimità del colletto delle piante ospiti. Le larve bianche trasparenti, lung. mm 6-7 vivono a spese dei bulbi, che si alterano profondamente col concorso di microbi diffusi dall'insetto stesso. S'impupano nel terreno; 4 e 5 generazioni almeno. Praticare il trapianto tardivo (primi di giugno) delle piantine, distruggere le piante infestate.

Mosca minatrice del crisantemo (*Phytomyza geniculata*). Lung. mm 3-4; nerastra, con chiazze bianche alle articolazioni femoro-tibiali. Le larve minano con gallerie sinuose le foglie dei crisantemi. Raccolta e distruzione delle foglie infestate, molto bene visibili.

Fam. *CECIDOMIDI*.

Cecidomia del frumento (*Phytophaga* o *Mayetiola destructor*, Sav.). Adulto capo e torace nero, screziato di chiaro; addome arancione scuro; zampe giallastre; lunghe 4 mm. Larva bianca, un po' incurvata; lung. 3 mm. Attacca il frumento. Ha 5-6 generazioni all'anno. Le femmine depongono le uova sulle foglie del grano; le larve attaccano il culmo dei cui succhi si nutrono; mature si impupano (pupario rosso-scuro affusolato) all'inserzione delle foglie, fra l'attacco della guaina e lo stelo. Se l'infestazione si ha in autunno o in primavera sui marzuoli, le piantine di grano si arrestano nello sviluppo, ingialliscono e muoiono; se il grano è più sviluppato soffre meno l'attacco. Ha vari imenotteri parassiti. *Lotta*: semine tardive del frumento, nei luoghi infestati; svelle e bruciare le piantine infestate; bruciamento delle stoppie previa mietitura alta (a collo).

Cecidomia dell'avena (*Phytophaga avenae*, March.). Poco dissimile dalla precedente; si combatte con gli stessi mezzi.

Cecidomia delle perle (*Contarinia pyrivora*, Riley.). Adulto, grigio con l'addome a fasce dorsali più marcate; lung. 3-4 mm. Larva gialliccia. Gli adulti compaiono qualche tempo prima della fioritura dei peri. Le femmine depongono nei boccioli fiorali; le larve penetrano nell'ovario e lo rodono, causando deformazioni ipertrofiche e annerimenti; mature fuoriescono, si lasciano cadere a terra ove affondano (10-12 cm), si costruiscono un minuscolo bozzolo cenerognolo (3-4 mm) entro il quale, nella primavera successiva, si ninfosano per trasformarsi in adulto e sciamare. *Lotta*: raccogliere, prima della fuoriuscita delle larve, le perine infestate e distruggerle; lavorare superficialmente un paio di volte, in luglio-agosto, il terreno sottostante alle piante; usare il paradichlorobenzolo nel modo indicato già per la *Oplocampa* (v. p. 752); provare irrorazioni con Monital all'1 % all'epoca della fioritura.

Cecidomia delle violette (*Perrisia affinis*, Kieff.). Capo e torace giallo, addome arancione, ali fornite di squamule ai bordi anteriori. I primi adulti compaiono in aprile-maggio e depongono le uova sulle foglie nelle varie specie di viola. Le larve, biancastre, si nutrono dei succhi di queste, ne determinano inspessimento ed accartocciamento ai bordi, che vengono così a costituire una specie di galla, che poi ingiallisce e dissecca. A completo sviluppo le larve si tessono un bozzolletto bianco-opaco nella galla stessa e vi si ninfosano. Varie generazioni. Raccogliere via via e distruggere le foglie attaccate.

Cecidomia delle foglie del pero (*Perrisia Pyri*, Bouch.). Adulti in primavera; depongono le uova sulle giovani foglie del pero; le larve, bianco gialliccie, ne determinano, come la specie precedente l'accartocciamento ai bordi, che poi si necrotizzano. Le larve mature si lasciano cadere a terra e a 4-5 cm di profondità si tessono un bozzolletto gialliccio mascherato da detriti terrosi. Ha più generazioni all'anno. Raccogliere e bruciare foglie infestate; lavorazioni superficiali replicate al terreno durante l'estate.

Cecidomia delle glumette del frumento (*Contarinia Tritici* e *Diplosis mosellana*, Gebin.). Piccoli ditteri; il primo a larve giallo citrino; il secondo a larve di color arancione intenso come allo stato di adulto. Le larve della prima specie si sviluppano fra le glumette a spigatura incipiente e, mature, si lasciano cadere a terra ove a poca profondità si ninfosano. Quelle della 2^a, invece, si sviluppano più tardi cosicchè si ritrovano numerose fra la pula al momento della trebbiatura. Alternanza delle colture; grani precoci, abbruciamento della pula se molto infestata.

Cecidomie del trifoglio e della medica (*Contarinia Loti*, F., *C. Trifoliti*). Le larve si sviluppano negli ovari delle leguminose rendendoli ipertrofici. Danni notevoli ai prati da seme. Taglio anticipato e replicate erpicature.

Moscerino suggiscorza dell'olivo (*Clinodiplosis oleisuga*, Tar.). Colore arancione, addome con bande scure, mm 2 lung. Uova sui ramoscelli dell'olivo; le larve penetrano nei tessuti sottocorticali ove vivono a gruppi provocando deperimento della corteccia nella zona corrispondente, che si presenta come lessata, con ripercussioni sulla vitalità dei rametti e sulla loro fruttificazione. Asportare e distruggere i rametti colpiti.

Cecidomia dei ramoscelli del pero (*Oligotrophus Bergenstammi*, Wachtl.). Lung. mm 3 circa; color arancione scuro; compare in primavera; depone le uova sui teneri getti del pero. Le larve causano arresto e deformazione dei rametti con conseguente cascola di frutti. Tagliare e bruciare i rametti infestati.

Fam. CLOROPIDI.

Mosca del grano (*Clorops taeniopus*, Meig. e *Oscinis frit*, L.). Le larve bianche, scavano gallerie negli steli del grano, orzo, avena. L'insetto perfetto della prima specie ha l'aspetto di un moscerino giallastro con fascie brune sul torace; lungh. 2-5 mm; quello della seconda specie (lungh. 1-2 mm) è nero lucente, coi tarsi giallicci. *Danni*: sensibili. *Lotta*: la stessa indicata per le cecidomie dei cereali (v. pag. prec.).

Fam. TIPULIDI.

Tipula comune (*Tipula oleracea*, L.). Adulto, grigio-avana; ali sfumate di scuro; zampe sottili e lunghe; lung. 20-25 mm. Le femmine depongono le uova in primavera sul terreno seminato a grano, medica, trifoglio. Le larve si nutrono con voracità delle foglie. Le tipule rodono pure i fusticini del frumento nella parte ipogea. *Danni*: sensibili. *Lotta*: esca avvelenata (arsenito di rame kg 1,20; crusca di frumento kg 30; mescolare a secco, con cautela, l'arsenito con la crusca, indi aggiungere a poco a poco l'acqua) da spargersi sul terreno infestato al tramonto; ottima pure l'esca al fluorosilicato di bario.

Fam. PSILIDI.

Mosca delle carote (*Psyla Rosae*). È una piccola mosca; lung. mm 4-5, capo bruno; torace e addome nero-grigiastro, zampe gialle; ali ialine notevol-

mente lunghe con nervature paglierine. Poco vivace. Deposizione delle uova in maggio, nella terra vicino alle piante ospiti. Le larve, appena schiuse, penetrano nel fittone e vi scavano gallerie, per poi impuparsi nella radice stessa o nel terreno vicino per dare una 2^a generazione in agosto i cui adulti sfarfalleranno nel maggio successivo. Giova consociare le cipolle con le carote; qualcuno ha applicato con successo la polvere di tabacco lungo le file delle piantine di carota.

Fam. *BIBIONIDI*.

Bibio ortolano (*Bibio hortulanus*, L.). Lung. mm 8-12, nerastro con addome arancione, notevolmente peloso nella femmina. Gli adulti compaiono in maggio e frequentano i fiori. Depongono le uova sulle sostanze organiche in decomposizione. Le larve, grigiastre, cilindriche, leggermente piegate ad arco con caratteristici processi digitiformi sui somiti addominali, possono attaccare le radici delle graminacee e di altre piante; ma in genere sono poco dannose. In caso d'infestioni intense, ricorrere a colture sarchiate (i replicati lavori disturbano tali larve e la prolungata esposizione al sole le uccide) ed evitare le concimazioni letamiche. Consigliabili le somministrazioni di calcio-amide.

Fam. *DROSOFILIDI*.

Moscerino delle frutta (*Drosophila ampelophila*, Lw.). È il piccolo comune moscerino del vino, ospite secondario, spesso indirettamente utile, di frutta e specialmente di uva già attaccata da altri insetti o comunque già lesa.

Aracnidi

Sprovvisi di antenne e di ali; hanno 6 paia di appendici delle quali, 2 paia (Cheliceri e Pedipalpi) boccali, e 4 paia di zampe, individuabili facilmente nei comuni scorpioni e ragni.

Acaridi. Aracnidi piccolissimi, di conformazione aberrante.

Acaro, fitopto od eriofide della vite (*Eryophyes vitis*, Land.). Lung. un quarto di mm; addome allungato, cilindrico, striato. Si fissa sulla pagina inferiore della foglia di vite, la punge determinando avvallamenti densi di peluria, prima bianchiccia e poi color rugginoso, cui corrispondono, nella pagina superiore, sporgenze borsiformi (galle). Tale alterazione è impropriamente nota col nome di « erinosi ». *Danni:* non gravi. *Lotta:* trattamenti invernali ai ceppi con polisolfuri, previa scortecciatura, raccolta ed abbruciamento dei detriti.

Acaro del pero (*Eryophyes Pyri*, Pag.). Determina minuscole galle sporgenti sulle 2 pagine delle tenere foglie dei peri, in primavera. *Lotta:* trattamenti con solfo sospeso in acqua saponata al 2 %, in cui sia stato emulsionato petrolio all'1 %; farli al primo manifestarsi delle galle e ripeterli un paio di volte. Trattamento invernale con polisolfuro di calcio a forti dosi.

Tetranico o Ragno rosso delle foglie (*Tetranychus telarius*, L.). Ovale, giallo verdastro con sfumature rosee, se giovane; maculato di arancione ai lati, se adulto; lung. $\frac{1}{2}$ mm. In estate si riproduce partenogeneticamente; in autunno depone uova anfigoniche fra le screpolature delle cortecce ove può ibernare anche allo stato adulto. Nel periodo vegetativo si installa nella pagina inferiore delle foglie che punge e succhia determinandovi ingiallimenti. Attacca piante legnose (vite, taglio, ecc.) ed erbacee (fragole, ecc.). *Lotta*: irrorazioni sulla pagina inferiore delle foglie con la miscela di estratto di tabacco (10 % di nicotina) kg 1,5, alcole denaturato litri 1,5, sapone kg 1, acqua litri 100; fatte un paio di volte alla distanza di 10 giorni una dall'altra. Affini al precedente: *Tetranychus pilosus*, Can. di color rosso vivo, con peli robusti sul dorso, *Tetranychus latus*, tozzo, con peli cortissimi, zampe lunghe e sottili.

Eriofide del nocciuolo (*Eriophyes Avellanae*, Nal.). Questo piccolissimo acaro infesta le gemme del nocciuolo, impedendone lo sviluppo normale e determinandone la trasformazione in galle a rosetta. Poco dannoso.

Miriapodi (volg. Millepiedi).

BLANIULUS GUTTULATUS. Sottile, scuro, macchie rossicce virgoliformi sui lati; lung. 2 cm circa. Danneggia piante ortensi e da fiori, sia attaccandone i fiori ed i frutti, sia i semi in germinazione.

POLYDESMUS COMPLANATUS. Grigio scuro col lato dorsale del corpo appiattito e corneo; lungo 3 cm circa. Danneggia le radici delle bietole e delle carote. *Lotta*: iniezioni nei terreni prima delle semine, con solfuro di carbonio (40 g per m²); caccia diretta ai Millepiedi, durante la lavorazione del terreno, con esche (fette di bietola o patata) disposte qua e là a mucchietti per il campo; trattamento ai campi infestati con colaticcio di stalla sparso nei mesi estivi.

Nematodi, Fam. *ANGUILLULIDI*.

Corpo cilindrico, affusolato all'estremità, hanno sessi separati; le femmine, ripiene di uova, assumono forma globosa o sferica.

Anguillula delle radici (*Heterodera radicecola*, Greff.). Lunga 0,5-0,8 mm, attacca le radici di varie piante coltivate (pomodoro, tabacco, rape, carote, vite, nocciuolo). Le punture sulle radici determinano ingrossamenti fusiformi o coniformi (tubercoli, galle). *Danni*: notevoli. *Lotta*: stradicare e distruggere le piante erbacee infestate; disinfettare il terreno con iniezioni di solfuro di carbonio (40 g per m²); iniezioni attenuate di solfuro di carbonio per le piante arboree.

Anguillula delle barbabietole (*Heterodera Schachtii*, Sachm.). Attacca le barbabietole e anche le Crocifere. Le piante infestate mostrano un anormale, precoce ingiallimento delle foglie, che poi cadono in necrosi. Le prime ad

essere attaccate sono le radichette. Le femmine ripiene di uova hanno la forma di minutissime sferette bianco-perlacee. *Lotta*: uso di piante-esca (cavoli e navoni) intercalate alle bietole, da estirpare e distruggere non appena si notino sulle radichette i corpiccioli delle femmine; iniezioni di solfuro di carbonio come per la specie precedente.

HETERODERA ROSTOCKIENSIS. È frequente nei campi di patate. I tuberi subiscono caratteristiche alterazioni costituite da rilievi erniosi. Bollire le patate e somministrarle al bestiame.

TYLENCHUS DEVASTATOR, Kuhn. Infesta graminacee e crucifere, determinando increspamenti sulle foglie e deformazioni negli steli. *Danni*: non gravi. *Lotta*: svellere e distruggere le piante infestate; utile la rotazione con piante non ospitrici.

Anellidi

Lombrico (*Lumbricus terrestris*, L.). È talvolta molesto ai semenzai e giardini. Si combatte annaffiando il terreno con acqua satura di calce; sui terreni acidi si usa il solfato ammonico.

Crostacei

Coppetta, Tannone delle risaie (*Apus cancriformis*). Piccolo Crostaceo con corpo molle, protetto al dorso da un piccolo guscio a mo' di scudo. In certe annate si sviluppa in modo imponente nelle risaie ove sradica e fa perire le piantine di riso. Mettere per qualche giorno la risaia all'asciutto.

Molluschi

Chioccioline e Lumache. Queste ultime sono le più voraci. Fra le prime: *Helix pomatia*, *H. hortensis*, *H. aspersa*. Fra le seconde: *Agriolimax agrestis*, la più diffusa e temibile, specie negli orti e giardini; di color grigio cenere, macchiettata di scuro; lunga 3-5 cm. *Lotta*: uso di calce viva in polvere da spargere attorno alle piante attaccate; irrorazioni con latte di calce; crusca di frumento avvelenata con fluorosilicato di bario al 5 %. Raccolta dei Molluschi con cocci al mattino presto. Distribuire foglie di cavolo imbrattate di burro rancido, per facilitare tale raccolta. Impiego di calciocianamide.

Mammiferi

Arvicole e Topi campagnoli. Appartengono alle arvicole (topi a coda corta) il *Microtus arvalis*, Pall. e il *Pytimys Savii* Sel., lungo il primo circa 12 cm (comune nell'alta Italia); di colore grigio scuro, lungo 9-10 cm il secondo (comune nell'Italia centrale e meridionale). Attaccano tutte le piante. *Danni*: ingentissimi. *Lotta*: esche avvelenate con fosfuro di zinco, con arsenito so-

dico o con fluorosilicato di bario. Tali esche vanno sparse, appena preparate, a spaglio su tutta la superficie infestata (30 kg per ha). Qualora piova entro le prime 24 ore dallo spargimento, conviene ripetere subito l'operazione. Un secondo trattamento è sempre consigliabile 2-3 settimane dopo il primo. Ricercare i focolai nelle vicinanze in genere dei campi, sugli argini stradali e dei fossi. Durante la lotta con esche avvelenate è prudente esporre cartelli con la dicitura « Campo avvelenato ».

I topi campagnoli, caratterizzati da orecchie grandi e coda lunga, i ratti o pentegane (*Mus decumanus*) si combattono con gli stessi mezzi.

9. Antiparassitari

Il gruppo degli *antiparassitari* comprende i *prodotti anticrittogamici* e i *prodotti insetticidi*. Alcune preparazioni sono dotate di azione anticrittogamica ed insetticida a un empo e costituiscono il gruppo degli *antiparassitari* in stretto senso.

Anticrittogamici. Fra gli anticrittogamici assume particolare importanza il gruppo degli *antiperonosporici* particolarmente atti a combattere la peronospora (della vite, della patata, della bietola, ecc.). Il gruppo degli antiperonosporici è essenzialmente costituito da una serie di *derivati cuprici*. L'impiego di derivati senza rame (*acuprici*) nella lotta contro la peronospora non ha dato risultati degni di rilievo.

Nella lotta contro la peronospora della vite, le limitazioni di carattere bellico hanno imposto severe economie di rame. Accanto alle antiche poltiglie cupriche sono state pertanto impiegate negli anni recenti (1939-43) poltiglie a tenore attenuato di rame (*poltiglie ridotte*) distinte con nomi nuovi (Ramital, P₁, Cupramina A).

Poltiglia cuprocalcica normale (bordolese). In un recipiente non metallico (di cemento, di legno, ecc.) si versano 90 litri di acqua nella quale si sospende un sacchetto di tela, a larghe maglie, contenente kg 1 di solfato di rame. Contemporaneamente, in altri 10 litri di acqua, si stempera 1 kg di calce spenta. Quando tutto il solfato di rame si è disciolto e la calce si è spappolata, si versa poco alla volta quest'ultima nella tinozza col solfato di rame, rimestando bene. Con una striscia di carta reattiva alla fenoltaleina (bianca) o al tornasole (rossa) si saggia di tanto in tanto la reazione della poltiglia in preparazione; quando la cartina alla fenoltaleina diventa rossa o quella al tornasole diventa azzurra (reazione alcalina) la quantità di calce aggiunta è sufficiente; non se ne versa quindi altra. La poltiglia risulta così all'1 % di solfato ramico ed è quella più comunemente impiegata per le irrorazioni; nei casi in cui venga consigliata ad un titolo diverso, basterà nella preparazione cambiare le quantità del solfato di rame e della calce. Perchè la poltiglia bordolese non perda della sua efficacia, va utilizzata per le irrorazioni subito dopo la preparazione;

si può però preparare e tenere separato per scorta il solfato di rame diluito e la calce spappolata in concentrazioni più forti; quando si deve poi procedere alle irrorazioni, si diluiscono le due sostanze fino ad ottenere la concentrazione desiderata e poi si mescolano.

Poltiglia cuprosodica (borgognona). Si prepara sciogliendo da un lato 1 kg di solfato di rame in 50 litri di acqua e dall'altro 425 g di carbonato sodico (*soda Solvay*) pure in 50 litri d'acqua; dalla miscela delle due soluzioni si ottiene la *poltiglia borgognona* all'1 % di solfato ramico.

Polvere Caffaro (Ossicloruro di rame). Si può usare in polvere o sciolta in acqua all'1-2 %, senza aggiunta di calce, essendo a reazione neutra. Si presta particolarmente alla preparazione degli *zolfi ramati* (zolfo kg 50, gesso o calce, a seconda che si voglia una polvere acida o alcalina, kg 40, solfato di rame finemente macinato o polvere Caffaro kg 10).

Poltiglie a tenore di rame attenuato (Poltiglie ridotte). RAMITAL. Composizione: 260 g di solfato ramico anidro (corrispondenti a 330 g di solfato ramico idrato) vengono mescolati con 240 g di solfato ferroso anidro e con 35 g di acido citrico; il tutto viene diluito con 465 g di carbonato calcico (calce di defecazione). Un kg di tale miscela, sospeso in un ettolitro di acqua, costituisce la detta poltiglia, il cui tenore in solfato di rame idrato è ragguagliato al 0,33 % e il tenore in rame metallico al 0,08 %.

P1. Composizione: il solfato ramico idrato (g 320), mescolato ad acido tartarico (g 64) e a solfato ammonico (g 64), è diluito in 537 g di *bentonite*, con l'aggiunta di piccole quantità di adesivi e coloranti. Tale preparazione si impiega sospendendo un kg del prodotto in 100 litri di acqua e neutralizzando la poltiglia con aggiunta di calce (latte di calce) sino a reazione neutra, valendosi delle cartine reattive alla fenoltaleina o al tornasole, come per la poltiglia bordolese normale. Così preparata, la poltiglia contiene il 0,32 % circa di solfato ramico, che corrisponde al 0,08 % di rame metallico.

CUPRAMINA A Composizione: è costituita da solfato ramico (36 %) cristallizzato con solfato ammonico (18 %) e solfato sodico (40 %) con aggiunta di diluente inerte in piccola quantità (5 %). Sciogliendo un kg di *Cupramina* in 100 litri d'acqua e neutralizzando con 400 g di calce (latte di calce) si ottiene la poltiglia alla *Cupramina* che contiene pure il 0,33 % di solfato ramico idrato, pari al 0,08 % di rame metallico.

Poltiglia solfo-calcaica forte (Polisolfuri cotti). Il principio attivo è dato da composti che si formano con la combinazione tra zolfo e calce (polisolfuri). Per la preparazione si impiegano kg 10 di calce viva di buona qualità, kg 20 di zolfo finemente macinato e 100 litri d'acqua. Si inumidisce lo zolfo con un po' d'acqua e lo si rimescola in modo da ottenere una pasta fluida, omogenea; in 40 litri d'acqua calda si pone la calce poco alla volta e, mentre si spe-

gne, si versa la pasta di zolfo e si mescola continuamente. Quando la calce è interamente spenta e la miscela è omogenea, si aggiungono i rimanenti 60 litri d'acqua e si fa energicamente bollire il tutto per un'ora. Si lascia poi depositare e si decanta il liquido che può essere a lungo conservato in recipienti chiusi di legno o di vetro. La miscela così preparata è molto concentrata e va tenuta come scorta; al momento dell'uso andrà diluita con acqua nelle porzioni consigliate.

Poltiglia solfo-calceica debole (Polisolfuri crudi). È simile alla precedente, ma più debole perchè il suo modo di preparazione permette la formazione soltanto di piccolissime quantità di polisolfuri. Si pongono in un barile kg 2,5 di zolfo e kg 2,5 di calce viva e vi si aggiunge poca acqua in modo che le sostanze siano sempre umide, ma mai ricoperte dall'acqua. Ogni tanto si mescola la massa. Quando la calce si è interamente spenta, si diluisce il tutto in 100 litri d'acqua, e la poltiglia è pronta per l'uso.

Soluzione acida di solfato ferroso. Si impiega per il trattamento invernale dei tronchi e dei grossi rami. In un recipiente di legno (mai di metallo) si pongono kg 25 di solfato di ferro in cristalli sui quali si versano litri 1-2 di acido solforico; si aggiungono poi, poco alla volta e rimescolando, 100 litri d'acqua calda. Si deve osservare scrupolosamente la norma di aggiungere l'acqua per ultima perchè, in caso diverso, l'acido solforico può schizzare, causando ustioni al preparatore e produrre sviluppo fortissimo di calore.

Insetticidi. A seconda del modo come esplicano la loro azione, si possono distinguere in insetticidi *per ingestione*, *per contatto* e *per asfissia*, per quanto alcuni di quelli che agiscono prevalentemente per contatto possono anche agire per ingestione e come asfissianti.

Insetticidi per ingestione. Da usarsi *esclusivamente* contro gl'insetti ad apparato boccale masticatore:

1) ARSENIATO DI PIOMBO. Si trova tanto in pasta, quanto in polvere; il primo si usa nella dose di g 500 per hl di acqua; il secondo nella dose di g 1000. Dare la preferenza in genere a quello in polvere e, per le piante a foglie delicate, a quello *neutro*.

2) ARSENIATO DI CALCIO. S'impiega nella stessa quantità del composto precedente e pure esso sospeso nell'acqua. Tanto l'uno, quanto l'altro si possono mescolare con la « poltiglia bordolese » per trattamenti a doppio effetto; insetticida-anticrittogamico. Prodotti industriali: Arcan, Abruchite, Cal-sil, Vermisil, ecc.

3) MERITOLO. È un arseniato tricalcico diluito in polveri inerti, finissime e perciò specialmente indicato per spolverizzazioni quando per difetto di acqua in posto o per altre ragioni, non si possano convenientemente impiegare

i precedenti. Altri prodotti dello stesso tipo ormai largamente impiegati in sostituzione del Meritolo. Beta, Arsicida Rumanica, Vermisil.

4) **ACETO-ARSENITO DI RAME** o « VERDE DI PARIGI ». Anticrittogamico e insetticida insieme; si usa nelle dosi da 150-200 g per hl di acqua, ma come insetticida è di azione piuttosto blanda. Per evitare ustioni su piante delicate aggiungere g 500 di calce.

5) **CLORURO DI BARIO**. Si usa generalmente nella quantità del 4-5 % in acqua alla temperatura ambiente di circa 20° C. A temperatura inferiore la azione è lenta ed anche nulla.

6) **FLUOROSILICATO DI BARIO**. Serve specialmente per la preparazione di esche avvelenate al 5-6 %. Sono a base di fluorosilicato di bario il « Baflor », il « Fluoris », la « Polvere del diavolo » generalmente adoperata mescolata ad esca di granoturco o risina o crusca, a seconda degli insetti da combattere, il « Risuro », ecc.

7) **FOSFURO DI ZINCO**. Polvere nerastra, pesante, con odore caratteristico di idrogeno fosforato, che emette specialmente in presenza di umidità, perdendo così a poco a poco la proprietà insetticida; s'impiega per esche avvelenate nelle dosi da 1,5-5 %.

8) **FLUORURO DI SODIO**. Si impiega mescolato alla farina nella proporzione del 25-50 % per ottenerne un'esca velenosa.

Insetticidi che agiscono per contatto. Da usarsi prevalentemente contro gli insetti ad apparato boccale succhiante (es.: afidi, cocciniglie):

1) **POLTIGLIA SOLFO-CALCICA** (Polisolfuri di calcio). Ha azione insetticida ed anticrittogamica; merita larga diffusione in agricoltura. Si trova preparata in commercio (« Supersolfo », « Sulfo »); ma l'agricoltore può anche prepararsela da sè. All'uopo occorrono: calce viva molto pura kg 10, zolfo puro kg 20, acqua 100. Si fa sfiorire la calce in una trentina di litri d'acqua stiepidita entro un recipiente di ferro o di terra cotta (escludere il rame). Quando la calce bolle, vi si versa lo zolfo, rimestando bene con bastone fino ad ottenere un colore gialliccio uniforme, aggiungendo, ove occorra, acqua per evitare che lo zolfo s'infiammi. Ottenuto l'impasto uniforme, si aggiunge la rimanente acqua a poco a poco; si porta poi ad ebollizione e, agitando, si fa bollire per 50 minuti con che la poltiglia assume un colore marrone scuro. Si ha, così, la poltiglia *concentrata* da impiegarsi in dosi variabili dal 2-8 % a seconda dell'epoca e delle piante sulle quali si deve irrorare.

2) **PETROLIO**. Si usa generalmente quello commerciale in emulsioni saponose (sapone potassico, d'inverno; sapone sodico, in primavera-estate) nelle seguenti dosi: petrolio litri 1, sapone kg 1, acqua litri 100. Si scioglie il sapone in pochi litri di acqua calda; si aggiunge il petrolio agitando accuratamente e si porta a cento d'acqua. Pronto impiego; per piante delicate dimezzare la dose.

3) **PIRETRO.** Si usa in polvere in soluzione di oli minerali (petrolio o essenze) od anche in sospensioni alcolico-acquose, escludendone il sapone perchè le basi di questo possono saponificare le piretrine, deprimendone la azione insetticida.

4) **QUASSIO.** È posto in commercio sotto forma di fettucce di legno di due Simarubacee, che contengono quali sostanze insetticide le *quassine*. Si impiega in infusioni saponose nelle seguenti proporzioni: legno quassio kg 2-4, sapone kg 1-1,5, acqua litri 100. Per preparare l'infuso porre il quassio in 10-12 litri d'acqua tiepida per 48 ore; decantare, aggiungere il sapone sciolto a parte, mescolare accuratamente e portare a cento. Secondo recenti vedute il quassio agirebbe per ingestione, venendo assorbito dai tessuti vegetali e da questi passando nello stomaco degli insetti succhiatori.

5) **TABACCO.** Agisce in virtù della *nicotina* in esso contenuta. I derivati insetticidi preparati dal Monopolio italiano sono: 1) estratto di tabacco col 5-6 % di nicotina; 2) solfato di nicotina in due tipi col 25 e 50 % di nicotina; 3) « Monital » soluzione saponosa di solfato di nicotina pronta per l'uso nelle varie diluizioni da adottarsi caso per caso; 4) polvere di tabacco da usarsi per spolverizzazioni.

6) **DERIVATI ROTENONICI.** I preparati a base di *rotenone* costituiscono uno strumento assai efficace nella lotta contro gli insetti anche perchè sono quasi totalmente innocui per l'uomo e gli animali superiori. Il principio attivo è contenuto nei tessuti e particolarmente nelle radici di un gruppo di piante tropicali e subtropicali, appartenenti ai gen. *Derris*, *Lonchocarpus*, *Tephrosia*. Gli insetticidi rotenonici che s'impiegano in Europa e in America sono di regola ottenuti macinando finissimamente le radici di dette piante e diluendo la polvere con talco, argilla, zolfo o altri veicoli inerti, in modo da ottenere un prodotto polverulento pronto per l'uso. Si usano anche estratti greggi disciolti in solvente adatto e poi sospesi in acqua o in petrolio da distribuire per irrorazione. Sono sconsigliabili le aggiunte di sapone, salvo i casi d'impiego immediato.

7) **CIANAMIDE.** Tanto il prodotto tecnico (*calcio cianamide*) quanto il prodotto puro (*cianamide*) sono dotati, per diverse ragioni, di notevole azione insetticida.

Insetticidi che agiscono per asfissia. 1) **SOLFURO DI CARBONIO.** Liquido incolore, se puro; gialliccio e di odore sgradevole quello commerciale. Agisce allo stato di vapore (vapori più pesanti dell'aria); s'impiega in dosi varie e con grandi cautele perchè infiammabilissimo e micidiale per l'uomo e per gli animali.

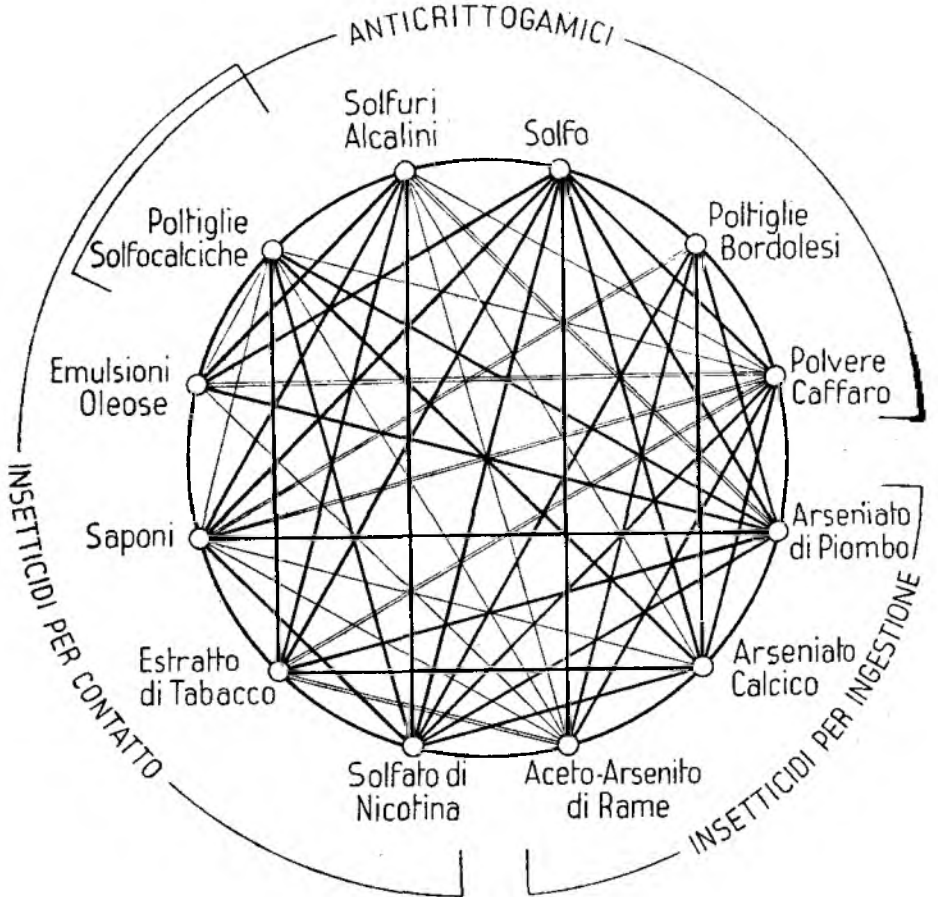
2) **TETRACLORURO DI CARBONIO.** Sarebbe preferibile al precedente perchè non infiammabile; è però meno attivo e per avere gli stessi effetti bisogna raddoppiarne le dosi e farlo agire per un tempo doppio.

3) **ACIDO CIANIDRICO.** Velenosissimo anche per l'uomo e per tutti gli animali. S'impiega per fumigazioni sulle piante (usando tende speciali), nel terreno e in ambienti chiusi; occorre attrezzatura e manodopera specializzata.

4) **ANIDRIDE SOLFOROSA.** Si fa sviluppare abbruciando zolfo puro nella dose di 6-8 kg per ogni 100 m³ di ambiente, per disinfestare magazzini, ecc. Favorire la totale combustione mescolando un po' di nitrato potassico e mantenere ben chiusi gli ambienti per 48 ore.

5) **PARADICLOROBENZOLO.** Di blanda azione insetticida; ottimo invece come insettifugo.

Fig. 123. - **Miscela compatibili ed incompatibili di anticrittogamici e di insetticidi**



— Miscela compatibili

— Miscela incompatibili

- - - - - Miscela di compatibilità condizionata

Esche avvelenate e liquidi attrattivi. 1) ESCA ALL'ARSENITO SODICO. È composta di crusca di frumento kg 100, arsenito sodico kg 4, acqua litri 100. Per prepararla si fa imbevvere, irrorandola e via via mescolandola, la crusca dell'acqua nella quale si è precedentemente sciolta la dose di arsenito. Si usa anche seme frantumato di granoturco o risina.

2) ESCA ALL'ACETO-ARSENITO DI RAME. Si compone di aceto-arsenito di rame kg 1, crusca di frumento kg 30, acqua litri 30. Sciogliere l'arsenito nell'acqua; imbevvere della soluzione uniformemente la crusca, oppure spolverare l'arsenito sulla crusca già imbevuta dell'acqua. Va sparsa umida contro le Agrotidi.

3) ESCA AL FOSFURO DI ZINCO. Si compone di granoturco o risina, kg 100 acqua litri 20, fosfuro di zinco kg 5; il granoturco dev'essere grossolanamente frantumato. Per prepararla si fa inzuppare il cereale nell'acqua e poscia vi si rimescola accuratamente il fosfuro in modo che ogni parte di seme ne riesca impolverata. Da impiegarsi subito. Il fosfuro di zinco deve essere finissimo (almeno 18-20^o di finezza al tubo Chancel) con titolo non inferiore al 18%.

4) ESCA AL FLUOROSILICATO DI BARIO. Questo composto, meno pericoloso per l'uomo, può sostituirsi al precedente (v. pag. 716).

5) ESCA ATTRATTIVA ALL'ACQUA DI CRUSCA. Porre in un recipiente acqua parti 8, crusca parti 100; lasciare fermentare per 24 ore o 48 fino a che tutta la crusca galleggi; filtrare attraverso un panno e poi distribuirla nei recipienti da sospendersi agli alberi.

Avvertenze generali sull'impiego e sulla preparazione degli insetticidi. Per avere buoni risultati dall'impiego degli insetticidi, i trattamenti devono essere fatti *con tempestività e con accuratezza*. Particolare importanza ha la diligente preparazione dell'insetticida, tanto che si tratti di soluzioni, di emulsioni o di sospensioni. È necessario agitare di continuo l'insetticida per evitare concentrazioni diverse della sostanza attiva nella massa. Dal lato igienico ricordarsi che si tratta di sostanze tutte più o meno velenose anche per l'uomo e per gli animali domestici.

10. Legislazione fitopatologica

Codice penale. Punisce come *delitto* (art. 500) la diffusione di una malattia alle piante, pericolosa all'economia rurale o forestale; e se il fatto è *doloso*, la pena è della reclusione da uno a cinque anni; ma se la diffusione avviene per colpa, la pena è della multa da lire mille a ventimila.

Legge 23 agosto 1917, n. 1474. T. U. delle leggi per la fillossera.

D. m. 28 luglio 1919. Divieto di esportazione di alcune piante o parti di piante da regioni dichiarate infeste da determinati parassiti dannosi.

D. m. 15 marzo 1923. Obbligatorietà della lotta contro l'afide del pesco (*Anuraphis Persicae niger*).

D. m. 15 marzo 1923. Obbligatorietà della lotta contro il bostrico delle abetaie.

D. m. 24 marzo 1923. Estensione ad altri parassiti animali e vegetali delle disposizioni di cui al D. m. 28 settembre 1919.

D. m. 2 ottobre 1923. Provvedimenti per combattere il mal dell'inchiostro del castagno.

R. d-l. 1 luglio 1926, n. 1266. Provvedimenti per la lotta contro la formica argentina.

D. m. 3 marzo 1927. Disposizioni per la vigilanza sulla importazione dei vegetali.

D. m. 18 luglio 1928. Modifiche al D. m. 3 marzo 1927 circa la vigilanza sulla importazione dei vegetali.

D. m. 11 febbraio 1930. Obbligatorietà della lotta contro le cocciniglie degli agrumi nella Sicilia e nelle Calabrie.

Legge 18 giugno 1931, n. 987. Disposizioni per la difesa delle piante coltivate e dei prodotti agrari dalle cause nemiche e per i relativi servizi. All'art. 6 è stato sostituito l'art. 1 del R. d-l. 11 giugno 1936, n. 1530 (vedi pag. seg.), che vieta l'esportazione di viti o parti di esse, anche secche, provviste di radici (barbatelle) da luoghi infetti o sospetti di infezione di fillossera in località risultanti immuni da tale infezione, neanche quando siano state preventivamente sottoposte a disinfezione. È invece permessa la circolazione delle viti o parti di esse, provviste di radici, da località infette o sospette di infezione fillosserica a località ugualmente infette o sospette, salvo particolari cautele, quando per raggiungere la destinazione, devono attraversare località immuni (v. R. d. del 1937, n. 2504 cit. più avanti). L'art. 2 dello stesso decreto-legge del 1936, a modifica dell'art. 7 della legge, obbliga i conduttori di vivai, stabilimenti orticoli, ecc. di denunciare le malattie delle piante o i parassiti capaci di compromettere la sanità nelle ordinarie coltivazioni o gli indizi della loro presenza, nonchè qualunque cambiamento di ubicazione o ampliamento di locali e terreni. Ai Consorzi volontari di proprietari di terreni, dei conduttori a qualunque titolo, dei coloni e degli altri interessati all'azienda, quando vi siano piante attaccate da malattie o insetti diffusibili, per scopo di difesa, si riferisce l'art. 3 del decreto-legge del 1936. Sono preposti ai servizi di difesa delle piante, oltre l'Ufficio centrale del Ministero per l'agric. e foreste, gli Istituti di ricerca e sperimentazione scientifica per la fitopatologia, (R. Staz. patologia agraria, Roma, R. Staz. entomologia agraria, Firenze, Laboratori di patologia vegetale presso i RR. Istituti sup. agrari di Bologna e Milano, R. Laboratorio crittogamico di Pavia, Laboratori di entomologia agraria e patologia vegetale presso il R. Istituto superiore di Portici, Laboratorio sperimentale di fitopatologia, Torino). La vigilanza all'interno, quella sull'importazione e l'esportazione dei vegetali, il controllo sui vivai, l'organizzazione tecnica delle operazioni di difesa, sono di competenza degli *Osser-*

vatori per le malattie delle piante. In ogni Provincia l'Ispettore agrario è anche Commissario per le malattie delle piante. La Milizia nazionale forestale; le guardie campestri, i guardaboschi comunali e le guardie private giurate sono tenute a denunciare all'Ispettorato agrario provinciale i casi di malattie delle piante e la presenza di parassiti di cui fossero venuti a conoscenza.

Il Ministero dell'agricoltura e foreste può eseguire direttamente la lotta contro le cavallette, senza avviso o ingiunzione, ai proprietari o conduttori dei fondi, ai quali non è dovuto alcun indennizzo. Lo stesso Ministero può nei casi di particolare importanza, provvedere alla direzione ed alla esecuzione dei lavori di difesa contro le malattie e i parassiti delle piante. Gli istituti di credito agrario, creati col R. d-l. 29 luglio 1927, n. 1509, legge 5 settembre, 1928, n. 2085 e R. d-l. 28 febbraio 1930, n. 241, sono autorizzati a concedere ai Consorzi obbligatori, prestiti di esercizio per condurre direttamente le operazioni di difesa.

R. d-l. 23 giugno 1932, n. 913. Modificazione della legge (art. 31) 18 giugno 1931, n. 987 (convertito in legge 22 dicembre 1932, n. 913).

Legge 22 dicembre 1932, n. 1933. Modificazione della legge (art. 19) 18 giugno 1931, n. 987.

R. d-l. 12 ottobre 1933, n. 1700. Regolamento per l'applicazione della legge 18 giugno 1931, n. 987.

R. d-l. 4 ottobre 1934, n. 1692. Provvedimenti per la lotta contro le cocciniglie degli agrumi.

R. d-l. 5 dicembre 1935, n. 2262. Provvedimenti contro il « mal secco » degli agrumi in Sicilia.

R. d-l. 11 giugno 1936, n. 1530. Modificazioni alla legge 18 giugno 1931, n. 987.

R. d. 2 dicembre 1937, n. 2504. Modifica del regolamento 12 ottobre 1933, n. 1700.

R. d-l. 5 settembre 1938, n. 1622. Provvedimenti per l'intensificazione della difesa antiparassitaria delle piante da frutto.

D. m. 12 febbraio 1938. Disposizioni per l'esecuzione d'ufficio della lotta contro la processionaria del pino.

D. m. 10 febr. 1940. Lotta contro la piralide e contro la nottua del granoturco.

D. m. 30 marzo 1940. Obbligatorietà della lotta contro la mosca delle olive in tutti i Comuni olivetati della Sardegna.

R. d. 13 maggio 1940, n. 757. Norme per l'esecuzione del R. d-l. 5 sett. 1938, n. 1622 (v. sopra).

D. m. 20 dic. 1940. Lotta obbligatoria contro le cocciniglie delle piante da frutto.

ZOOTECNICA - PARTE GENERALE

1. Definizioni e scopi

La zootecnica si occupa della produzione, dell'allevamento e della utilizzazione degli animali vantaggiosi all'uomo. Si divide in due parti: *generale* che studia, da un lato, le leggi biologiche comuni a tutte le specie domestiche come quelle riferentisi alla individualità, alle *variazioni*, alla *genetica* ed alla *riproduzione*, nozioni più che altro teoriche; e dall'altro si occupa della valutazione e valorizzazione economica dell'individuo a mezzo del suo esame esteriore (zoognostica), della genealogia (libri genealogici), dei controlli della produzione, dell'alimentazione e dell'igiene.

La zootecnica *speciale* riguarda invece l'applicazione alle singole specie delle nozioni sopra accennate; quindi si divide in tante branche quante sono le specie: bovina, equina, ovina, suina, caprina, cuniculina, canina, avicola ed animali da pelliccia, oltre alla bachicoltura, all'apicoltura ed alla piscicoltura.

Nella sua forma pastorale, la zootecnica precede l'agricoltura, poi ambedue si sviluppano di pari passo. Dalla zootecnica derivano particolari industrie agrarie alle quali essa fornisce la materia prima (*caseifici*, *lanifici*, *salumifici*, *concia pellami*, ecc.). Il foraggio, sia pascolato che conservato — al quale occorre aggiungere una quantità di sottoprodotti industriali, come crusca, pannelli, pula di riso, polpe di bietole, ecc. — è un prodotto non finito, destinato ad una ulteriore trasformazione a mezzo degli animali domestici, i quali consentono di ricavarne altri beni di cui alcuni destinati al commercio (*carne*, *latte*, *lana*, *uova*, *pelli*) ed altri da reimpiegare nell'azienda stessa, come mezzi di produzione (*lavoro*, *letame*).

L'allevamento degli animali domestici ha lo scopo di trasformare il foraggio in altri prodotti più ricercati, i principali dei quali sono: *a) carne*; *b) latte*; *c) lavoro*; *d) lana*; *e) uova*; *f) letame*; *g) pelli* (cuoiami, pellicce); *h) penne*; *i) polvere d'ossa*, ecc.

Per un razionale sfruttamento degli animali domestici è necessario conoscerne la struttura (anatomia), il funzionamento dei diversi organi (fisiologia) ed i rapporti con gli altri rami dell'agricoltura (economia rurale).

2. Principi di genetica animale

Teorie dell'evoluzione e delle variazioni. La zootecnica è notevolmente progredita negli ultimi cento anni a seguito delle scoperte biologiche dei tre secoli precedenti. Già nei tempi antichi erano state emesse ipotesi sulla derivazione di una specie da un'altra, fino a che Lamark, Darwin, Rosa, ecc.

tentarono di dimostrare che tutti gli esseri viventi sono soggetti — se pur per cause diverse a seconda degli AA. — ad una continua *evoluzione*. È in base a questa teoria che si è ritenuto fino ad ora che la semplice selezione portasse ad un graduale ed indefinito miglioramento del bestiame. Si aggiunga poi che si supponeva fossero trasmissibili anche i caratteri acquisiti. Secondo Weismann l'organismo risulta invece composto di due gruppi di cellule; le prime somatiche, le seconde destinate a trasmettere nei figli i caratteri dei genitori (cellule germinali). Ne è derivato così il concetto di *genotipo*, cioè il complesso dei caratteri insiti nelle cellule sessuali o plasma germinativo, e di *fenotipo*, cioè l'insieme dei caratteri esteriori visibili e misurabili che possono o no avere i corrispondenti fattori o genidi in dette cellule sessuali.

Ma dato che l'evoluzione non era sufficiente a spiegare tutti i fenomeni della vita, il De Vries avanzò una nuova teoria, detta delle *mutazioni*, che consiste nella comparsa improvvisa di variazioni nuove, le quali, contrariamente alle variazioni semplici (somazioni) che non sono ereditarie, influendo anche sul plasma germinativo, sono senz'altro ereditarie.

È noto invece che Linneo, Cuvier ed altri erano per la immutabilità della specie (*tot species numeramus quot in principio creavit infinitum Ens*), tanto che taluni ancora affermano che le variazioni sono modificazioni entro la specie e non della specie.

La comparsa di variazioni è notevolmente influenzata dall'*ambiente* e dalle condizioni di vita degli animali. Sono infatti ben note le caratteristiche degli animali di montagna a confronto di quelli di pianura, le differenze fra gli individui che abitano in clima secco e povero od in clima umido e ricco, fra quelli che conducono vita al pascolo o che vivono permanentemente stabulati, ecc. Anche la *ginnastica funzionale* può esaltare, in modo sensibile, certi organi e relative produzioni, come quella del latte, che oggi, in certi gruppi, supera di gran lunga il fabbisogno della specie, e come l'altra fondamentale del lavoro (lo prova l'allenamento dei cavalli da corsa). Le variazioni però provocate da queste cause non sono ereditarie o meglio durano per il tempo che dura la causa che le ha determinate; è quel fenomeno che va sotto il nome di « *effetto continuato* ».

Caratteri degli individui e controllo delle produzioni. Come è già stato detto, i caratteri per essere trasmissibili devono avere dei diretti rappresentanti nel plasma germinativo e più precisamente nei *cromosomi*, sia maschili che femminili. Sulle modalità di questa trasmissione molta luce hanno portato gli studi del Mendel (v. pag. 100 e segg.), del Morgan e di altri. Il primo considerò, non un carattere isolato, ma una coppia di caratteri antagonisti sebbene della stessa natura; ad esempio mantello bianco e mantello rosso, arti lunghi ed arti corti, ecc.

Dall'accoppiamento di soggetti con una coppia di caratteri antagonisti si ottengono dei prodotti tutti eguali, sia che presentino il carattere di uno

solo dei genitori, sia intermedio fra i due, o che compaia un carattere nuovo (*legge della uniformità dei prodotti di prima generazione, F₁*) $AA \times aa = Aa$. In zootecnica, come in agricoltura (v. pag. 101), questa legge trova larga applicazione nell'incrocio industriale, detto appunto anche di prima generazione.

Dall'accoppiamento di detti prodotti Aa si ha poi una serie di altri prodotti F_2 , parte col carattere di uno dei genitori e parte, sebbene di minor numero, col carattere dell'altro genitore

$$Aa \times Aa = AA + 2Aa + aa$$

Ma analizzando bene questi F_2 si vede che solo un terzo dei soggetti del primo gruppo sono puri od *omozigoti*, mentre $2/3$, cioè gli Aa , sono impuri od *eterozigoti*. Degno di considerazione è anche il fatto che negli F_2 ricompare, nei prodotti aa , il carattere di uno dei genitori restato nascosto (*recessivo*) negli F_1 .

Nelle successive generazioni, dagli omozigoti AA e aa si ottengono sempre soggetti omozigoti; mentre dagli eterozigoti Aa , si ottengono soggetti parte omozigoti e parte eterozigoti, sempre nelle dette proporzioni. Ne consegue che in zootecnica, come nella vita vegetale, per avere soggetti puri, occorre partire da genitori omozigoti, altrimenti si va incontro ad una serie di prodotti in variazione disordinata, poichè la 2^a legge di Mendel insegna che *da genitori eterozigoti si hanno sempre individui di vario tipo*. Inoltre resta chiara la nozione di genotipo e di fenotipo: infatti gli individui AA ed Aa sono esteriormente simili e non distinguibili fra di loro, ma solo gli AA sono puri; sono cioè dei genotipi in quanto i loro caratteri esteriori corrispondono ai genidi del plasma germinativo (gli AA daranno sempre prodotti AA); mentre gli Aa sono dei fenotipi perchè danno soggetti parte puri, AA od aa , e parte impuri Aa .

Ciò non toglie che i genidi non possano variare ed anche influenzarsi a vicenda, portando a modificazioni dei caratteri stessi ai quali presiedono. La teoria delle mutazioni non è quindi in contrasto con la genetica.

Si ritiene ancora che certe produzioni, come quella del latte, dipendano non da uno ma da diversi genidi i cui effetti si sommerebbero (*polimeria*). Esistono anche particolari genidi la cui presenza o meno determina il sesso; come pure vi sono genidi che possono influire sulla vitalità dell'embrione fino a farlo morire (*genidi letali*).

Da quanto precede ne è derivato che, mentre un tempo si dava grande importanza alle caratteristiche esteriori degli animali, oggi invece il progresso zootecnico è specialmente imperniato sulla misurazione dei caratteri e sul controllo delle produzioni per arrivare alla fissazione ed alla trasmissione delle qualità economicamente più utili, per modo che da attributi individuali, diventino attributi di famiglia e di nuovi gruppi subspecifici. L'individuo ha così acquistato importanza preminente; molta ne ha perduta invece il vecchio concetto di razza.

3. Riproduzione

Caratteristiche sessuali. Nei nostri animali domestici i caratteri sessuali principali sono dati dagli organi genitali; quelli secondari da diverse caratteristiche esteriori legate e dipendenti dai primi. I caratteri sessuali devono essere ben accentuati nei soggetti dei due sessi in modo che questi rispondano a due tipi diversi. Ad es. nel toro si nota, fra l'altro, a confronto colla vaccina, la pelle più spessa, più abbondante, più pigmentata, la muscolatura più sviluppata e robusta con fibre grosse e colorite lo scheletro più grosso e più compatto. Circa le proporzioni somatiche nel maschio, il tronco è relativamente più sviluppato nell'anteriore che nel posteriore, gli arti sono più brevi, la testa più larga e più corta, le corna più corte ma più robuste. Il peso vivo, sia alla nascita, sia nei riguardi dell'aumento periodico, è sempre maggiore nei maschi. Anche la voce in questi è più grave e forte ed il temperamento più fiero ed a volte anche aggressivo.

Fecondazione. Per evitare la fecondazione delle femmine troppo presto, i soggetti dei due sessi vanno separati a sei mesi circa pei bovini, a nove per gli equini, a quattro pei suini ed a cinque per le pecore. Non è opportuno che gli animali siano adibiti alla riproduzione in età molto giovane perchè le femmine andrebbero incontro ad uno sviluppo ritardato ed a forme meno corrette, dovendo provvedere, oltre al proprio accrescimento, anche alla formazione del feto ed in seguito all'allattamento. I nati stessi sono più piccoli e più deboli. Occorre pertanto attendere la *maturità sessuale*, cioè l'età economicamente più conveniente, per adibire gli animali domestici a tale funzione (v. in zootecnica speciale i capitoli *equini, bovini, ovini*, ecc.).

Neutralizzazione sessuale. In zootecnica è largamente applicata la castrazione e precisamente: nei bovini, per ottenere buoi da lavoro e da carne; nei suini, per predisporli meglio all'ingrassamento; negli equini, per avere cavalli più docili al lavoro. Nei soggetti adulti, con la castrazione, la carne risulta anche migliore.

L'operazione provoca, fra l'altro, un allungamento delle ossa (i buoi sono di statura maggiore dei tori per avere gli arti più lunghi, la faccia alquanto più lunga, le ossa più gracili e meno compatte, le corna più lunghe, il treno anteriore meno sviluppato, il mantello meno pigmentato). Nel toro, dopo i due anni di età, le carni acquistano un colore rosso scuro con odore particolare, specialmente nei quarti posteriori, ed i muscoli risultano più sodi per minor contenuto di grasso d'infiltrazione. Le differenze fra bue e toro sono tanto più evidenti quanto prima venne eseguita la castrazione. Questa però rallenta alquanto l'incremento ponderale nel periodo successivo all'operazione stessa, tanto è vero che *allorquando i bovini interi (usati da riproduzione o no) vengono ceduti al macello ad età inferiore alla prima rotta, non conviene castrarli sia dal lato economico che della qualità delle carni.*

Specie e gruppi subspecifici. La *specie* è costituita da una collettività di individui che, considerati staticamente, hanno in comune determinati caratteri specifici ed accoppiati fra loro danno prodotti fecondi. Uno dei fatti più evidenti che segna il limite della specie è la fecondità, in quanto l'unione di due soggetti di diversa specie, oltre che non avvenire o avvenire con una certa ripugnanza, non dà alcun prodotto o dà origine ad un ibrido generalmente sterile. La *razza* è un gruppo di soggetti della stessa specie distinguibili dagli altri per alcuni caratteri ereditari fissati soprattutto per effetto dell'ambiente e delle condizioni di vita. In una razza ben fissata, tutti gli individui debbono presentare una buona uniformità esteriore ed una buona costanza di produzione. La *sottorazza* è costituita da individui della stessa razza aventi uno o più caratteri differenziali comuni ereditari (sottorazza di montagna, di pianura, ecc.), mentre la *varietà* è composta di soggetti nei quali tali caratteri differenziali non sono ereditari. La *famiglia* è la discendenza diretta o collaterale della stessa coppia fino alla quarta generazione. La *stirpe* o *linea* o *schiatte* o *tribù* è rappresentata dalla discendenza di un riproduttore maschio o femmina di qualità particolari (velocità, latte, ecc.). *Mandra*, *armento* o *gregge* è l'insieme di individui appartenenti allo stesso proprietario e destinati alla riproduzione.

Metodi di riproduzione. Comprendono tutti quei procedimenti con i quali l'uomo interviene nella riproduzione degli animali per migliorare i loro caratteri, le loro attitudini e per provocare o fissare la comparsa di variazioni zootecnicamente utili. Tali metodi di riproduzione sono: *consanguineità*, *selezione*, *incrocio*, *meticciamiento*, *ibridazione*.

Consanguineità. È l'accoppiamento di due individui appartenenti alla stessa famiglia. Alcuni distinguono tre gradi di consanguineità a seconda del grado di parentela fra i riproduttori il quale si determina, se in linea retta, contando le generazioni che separano i due soggetti, se in linea collaterale sommando le generazioni fra i due individui in esame e il progenitore comune.

La consanguineità è *prossima* o *stretta* o di 1° e 2° grado quando l'accoppiamento avviene fra parenti di 1° o 2° grado (fratelli germani, padre e figlia, ecc.), *media* se la parentela è di 3° e 4° grado (zio e nipote, cugino, ecc.), *larga* se dal 5° al 10° grado..

La riproduzione in consanguineità ha dato sempre luogo ad *opinioni contrastanti* perchè accusata di portare ad una minore fecondità, ad una diminuzione di peso e di statura, nonchè ad una minore resistenza vitale dei soggetti. È un fatto che, con questo metodo di riproduzione, si creano rapidamente gruppi di soggetti uniformi ma questa uniformità si estende sia alle caratteristiche buone che a quelle cattive.

Per spiegare questi risultati contraddittori si pensa che le razze domestiche risultino di individui eterozigoti per molti caratteri e quindi il genotipo ben poche volte corrisponde al fenotipo. Inoltre o che vi siano nella formula

ereditaria genidi letali od ancora sconosciuti o che subiscano influenze esteriori o che si influenzino a vicenda, è un fatto che talvolta si hanno manifestazioni impreviste che arrivano fino a mettere in forse la vita dell'individuo. Ora è naturale che ciò si verifichi con maggiore frequenza nella riproduzione consanguinea (data la maggiore affinità dei due soggetti che si uniscono), donde la possibile comparsa di caratteristiche dannose che tendono logicamente ad accentuarsi nelle successive generazioni.

Per evitare ciò, occorre formare diverse famiglie indipendenti ma collaterali e derivate dallo stesso ceppo in modo da poter scambiare i produttori fra le diverse famiglie (riproduzione interfamigliare, rinfrescamento del sangue) uscendo così al più presto dalla consanguineità stretta che è la più temibile per le ragioni esposte. Secondo alcuni, però, il rinfrescamento del sangue non solo sarebbe una pratica del tutto empirica ma anche dannosa, tanto che in bachicoltura sarebbero andate perdute per questa pratica pregevoli razze.

Selezione. È quel metodo di riproduzione che consiste nel fare accoppiare individui della stessa razza scelti secondo determinati criteri.

Premesso che il *fenotipo* è l'insieme dei caratteri esteriorizzati dell'individuo e che il *genotipo* o formula ereditaria, è l'insieme dei fattori ereditari (*geni, determinanti*) presenti nelle cellule germinali, i quali intervengono nella formazione dell'individuo, la selezione, a seconda del criterio seguito nella scelta dei riproduttori, può essere così distinta.

1. FENOTIPICA O MASSALE	|	<i>morfologica</i> , se i riproduttori vengono scelti in base alla conformazione esteriore;
2. GENOTIPICA O INDIVIDUALE		<i>funzionale</i> , se la scelta è fatta in base alla capacità produttiva dei riproduttori;
	|	<i>integrale</i> , se nella scelta si tiene conto tanto della conformazione quanto della capacità produttiva dei soggetti.

La selezione fenotipica, che consiste nella scelta dei riproduttori in base al loro fenotipo, oltre che elevare il valore medio di una razza, eliminando i soggetti peggiori (varianti inferiori), può anche direttamente contribuire al miglioramento di essa in quanto che, scegliendo i riproduttori fra i migliori soggetti (varianti superiori), è più facile di trovarli fra gli individui appartenenti a stirpi pure di grande valore.

La selezione genotipica, benchè di più difficile applicazione pratica, dà certamente risultati superiori perchè con essa si possono identificare i « *razzatori* » appartenenti a stirpi elette, i quali come tali trasmettono le loro buone qualità anche ai loro discendenti.

Quanto alla importanza della selezione morfologica in confronto della funzionale, basta far rilevare che, sebbene quest'ultima — la quale poggia su concreti risultati del metodico controllo della capacità produttiva di un

soggetto — dia risultati più sicuri, la prima trova la sua ragione di essere (specialmente per certe attitudini come la produzione della carne, del lavoro, ecc.) in note e spesso dimostrate correlazioni fra la conformazione esterna degli animali e le loro attitudini economiche. Naturalmente l'una integra l'altra e la più completa è la selezione genotipica morfo-funzionale.

Incrocio. È l'accoppiamento di due individui della stessa specie, appartenenti a razze diverse. I prodotti si chiamano meticci; sono indefinitamente fecondi, anzi la fecondità ne resta esaltata, e si designano coi nomi dei due genitori antepoendo il padre che, in generale, è anche il soggetto miglioratore. Teoricamente il prodotto si può designare con una frazione tenendo conto solo del sangue miglioratore, ad es. $\frac{3}{4}$ di sangue lipizzano maremmano, vuol dire che in detto meticcio il lipizzano è rappresentato per $\frac{3}{4}$ ed il maremmano per $\frac{1}{4}$, sebbene la frazione non indichi la proporzione delle caratteristiche trasmesse, ma solo come è stato ottenuto il meticcio. La genetica insegna che negli stessi $\frac{1}{2}$ sangui (cioè negli F_1) vi sono soggetti puri, e soggetti non puri, senza che esteriormente siano distinguibili. In genere però *più è alta la frazione di sangue, maggiori sono le probabilità che il prodotto si avvicini al progenitore* tanto che, ad un certo punto, lo si ritiene identico per purezza a questo.

Incrocio di sostituzione. Ha per scopo di sostituire gradatamente un gruppo di soggetti od una razza-popolazione con altra migliore facendo intervenire ad ogni generazione un riproduttore di questa. Si ha così una successione di meticci in cui il sangue incrociante aumenta di continuo ($\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ - $\frac{7}{8}$ - $\frac{15}{16}$ - $\frac{31}{32}$, ecc.) fino a sostituire del tutto la popolazione incrociata, il che praticamente si ritiene avvenga alla 5^a od al massimo alla 6^a generazione ($\frac{31}{32}$ - $\frac{63}{64}$), poichè, e lo si vede in dette cifre, è trascurabile la frazione di sangue dei soggetti sui quali si opera. Tutto ciò però in via teorica, ma in realtà non mancano mai di apparire soggetti eterozigoti anche dopo parecchie generazioni (ad es. ve ne sono due alla 5^a generazione pur considerando una sola coppia di caratteri) il che spiega quei ritorni atavici che sempre si notano in questa forma di incrocio.

La sostituzione di una razza-popolazione con un'altra è consigliabile nelle zone ove l'agricoltura ha fatto, in breve tempo, notevoli progressi (zone di bonifica) od ove nuove esigenze produttive esigono un cambiamento di indirizzo zootecnico. In tali casi la selezione della popolazione locale richiederebbe troppo tempo anche se presentasse le nuove attitudini richieste; importare senz'altro un forte numero di soggetti, a parte la crisi di acclimatamento, implicherebbe una notevole spesa, per il che l'incrocio di sostituzione è la via più indicata. In genere i soggetti importati sono maschi. Si ricordi che lo ambientamento è più facile per soggetti di circa un anno d'età e delle zone settentrionali, meglio se montuose, ed allevati a pascolo. Coll'incrocio accennato è facile che i prodotti perdano qualche caratteristica (produzione

lattea minore, precocità meno accentuata) della razza-popolazione incrociante, ma in compenso potranno acquistarne qualche altra, quale la rusticità, senza dire che può apparire anche qualche nuova combinazione. Un bell'esempio ce lo offre il Friuli ove la *Simmenthal* ha preso il posto della vecchia *Friulana*; lo stesso è avvenuto nell'Emilia ove i suini locali neri sono stati assorbiti dalla *Large white*.

Quando non si ottengono i risultati sperati e si desidera tornare agli animali preesistenti, si ricorre all'*incrocio di ritorno* il quale consiste nello accoppiare le femmine meticce coi maschi locali.

Inrocio industriale o di prima generazione. Come dice il nome, è un incrocio che si arresta alla prima generazione ottenendo così dei meticci $1/2$ sangue che vengono sfruttati come individui che hanno fine a sè stesso, senza adibirli alla riproduzione. Quindi non si tratta di migliorare un gruppo di soggetti od una popolazione, ma solamente di ottenere prodotti più pregiati. È quindi necessario, da una parte, conservare quella locale e, dall'altra, ricorrere continuamente a riproduttori diversi. Alle volte i soggetti da incrociare possono essere quelli locali meno pregevoli, col vantaggio, non essendo possibile o conveniente allontanarli senz'altro, di utilizzarli per una speculazione più redditizia e di sottrarli nel contempo alla riproduzione della popolazione alla quale appartengono, che così può essere sottoposta ad un più rapido incremento.

Dal punto di vista economico *il vantaggio principale consiste nel fatto che nei prodotti si hanno i caratteri dominanti dei genitori* o, quanto meno, di uno di essi (generalmente del genitore incrociante) cosicchè il meticcio dà una produzione superiore alla media del gruppo subspecifico incrociato. È la prima legge di Mendel che viene applicata, quella della dominanza nei prodotti F_1 . La produzione che meglio si presta per questo metodo di incrocio è quella della carne, ma non mancano numerosi casi anche per la produzione del latte.

Si parla anche di un *incrocio alternato* usato per associare determinate caratteristiche di razze diverse; generalmente si vuole conservare la razza locale, ma facendole acquistare nuovi pregi. Per l'esecuzione si fa agire alternativamente il riproduttore dell'una e dell'altra razza, così che dopo la terza generazione si hanno due serie di prodotti a seconda che sul meticcio interviene il riproduttore *A* oppure il *B* od un loro derivato. In pratica è poco applicata per la variabilità di soggetti ai quali dà luogo.

Ancor più raro è il caso di *incrocio intercorrente* che consiste nell'adoperare, una volta tanto, un riproduttore di altro gruppo con caratteri diversi.

Meticciamiento. Consiste nel far riprodurre fra di loro i prodotti dell'incrocio i quali, essendo degli eterozigoti, danno a lor volta, teoricamente, per fenomeni di disgiunzione (seconda e terza legge di Mendel), soggetti per la maggior parte eterozigoti ed appena il 12,5 % omozigoti dominanti e

recessivi, il che spiega la grande variabilità di individui che con questo metodo di riproduzione si ottiene. È appunto *partendo dagli omozigoti* che è possibile fissare talune caratteristiche che danno una nuova fisionomia a certi gruppi di soggetti, come lo prova la pecora *Ile de France*, i cavalli anglo-nor-manni, ecc.

Per la sua buona riuscita, dopo avere scelto con cura i meticci o bimetici coi caratteri desiderati allo stato puro e di tipo abbastanza affine, si consiglia ricorrere alla consanguineità e poi alla riproduzione interfamigliare, di cui si è già parlato, per assicurare la stabilità del nuovo gruppo di animali. Ma senza arrivare alla creazione di nuovi gruppi subspecifici, sovente si hanno dei bimetici o derivati con caratteri individuali pregevolissimi (per esaltazione o somma di caratteri o per nuove combinazioni) assai ricercati più per le loro qualità intrinseche che come riproduttori. È il caso dei c. d. *mezzosangui ricostruiti* derivati da meticci con varie frazioni di sangue nei quali sono più difficili i ritorni ancestrali che nei bimetici F_2 . Ecco un es.:

$$\left(\frac{3}{4} A + \frac{1}{4} B \right) \times \left(\frac{1}{4} A + \frac{3}{4} B \right) = \left(\frac{1}{2} A + \frac{1}{2} B \right)$$

Dagli ippofili si ritiene che la figlia di mezzo-sangue e di stallone puro, se unita a stallone mezzo-sangue, dia ottimi prodotti anche da riproduzione.

Ibridismo. È l'accoppiamento di due individui appartenenti a specie differenti.

Gli ibridi zootecnici sono raramente fecondi; il maschio è quasi sempre sterile per incompleto sviluppo degli elementi sessuali, mentre la femmina può essere talvolta feconda se unita ad un soggetto delle specie da cui proviene. Questa sterilità, o ridotta fecondità, dipende dal numero o dalla forma dei cromosomi notevolmente differenti nelle due specie, i quali danno luogo, nell'ibrido, ad una *sinapsi* e ad una riduzione degli stessi particolarmente difficile.

Gli ibridi più conosciuti sono il *mulo* (asino × cavalla) ed il *bardotto* (cavallo × asina). Il mulo ha una statura ed uno scheletro che si avvicina a quello della madre, mentre per conformazione esteriore, per resistenza e per indole, ricorda maggiormente il padre. Il bardotto ha statura minore del mulo e ha minore resistenza alla fatica.

4. Valutazione degli individui

Preparazione e presentazione. Dato che in zootecnica l'individuo ha particolare valore, essendo il punto di partenza per la formazione di famiglie e di gruppi con pregi superiori alla media della razza-popolazione da cui derivano, ne risulta la necessità di sapere riconoscere gli individui migliori nel loro triplice aspetto, conformazione, produzione e riproduzione

Per l'esame della conformazione, il soggetto deve essere spoglio di bardature od ornamenti e piazzato in luogo conveniente, affinchè un cattivo piazzamento od altri animali o cose vicine, non ne alterino le proporzioni o non lo lascino apparire nel suo giusto valore. Ad es., le stalle ampie ed alte fanno sembrare gli animali più piccoli, ed altrettanto la vicinanza di fabbricati alti; se poi gli animali sono posti in modo da trovarsi più alti col treno anteriore, sembreranno di statura maggiore e più lunghi del reale. Una fascia attorno al garrese ed alla regione delle cinghie, li farà ritenere più corti; il contrario fa il sellino prolungantesi col finimento all'indietro fino alla coda.

Gli animali devono essere preparati e presentati con una certa proprietà. Riguardo al primo requisito ricordiamo l'*igiene del piede*, che consiste nel pareggiamento degli unghioni per evitare deviazioni di appiombò ed andatura difettosa e, caso fossero troppo teneri (il che si verifica frequentemente nei soggetti tenuti a stabulazione permanente), nell'indurirli per tempo con l'esercizio su terreno duro e con adatti interventi. Sempre per tempo, gli animali devono essere sottoposti ad una adeguata alimentazione, affinchè si presentino in *buone condizioni di nutrizione*; gli animali magri, di rado sono valutati per quello che realmente valgono, mentre quelli in buone od ottime condizioni di nutrizione è più facile siano sopravvalutati, perchè in essi certi pregi risaltano meglio e certi difetti appaiono attenuati. Assai curata deve essere l'*igiene della pelle* per renderla morbida e lucente, dando così all'animale un bell'aspetto di salute, di vigoria e di distinzione, completando tali operazioni col taglio dei peli troppo lunghi specie sulla fronte ed alla base della coda.

Si suole anche fare una certa *preparazione alle corna*, accorciandole, assottigliandole ed umettandole con olio, tutte cose che indubbiamente danno al soggetto un aspetto più distinto. Notevole importanza ha l'*esercizio metodico dell'apparato locomotore* (andatura, stazione forzata, portamento della testa) da farsi in ambienti diversi anche in presenza di persone estranee, allo scopo di far perdere agli animali gli atteggiamenti difettosi, che di solito assumono quando raramente escono di stalla, e far sì che restino tranquilli anche quando si trovano in presenza di molte persone o di rumori insoliti. È anche indispensabile abituarli a camminare con andatura sciolta e sicura. Tutto ciò si ottiene con una lunga preparazione, non inferiore ad un mese o due.

L'animale deve essere presentato in perfette condizioni di pulizia, alimentato regolarmente da poco tempo (un soggetto sfiancato fa sempre una impressione poco favorevole), deve inoltre tenersi per la corda e pel bastone apposito attaccato all'anello nasale, se si tratta di un toro, e camminando, sia nell'un caso che nell'altro, con disinvoltura.

I bovini non devono essere legati per le corna, specialmente se giovani, perchè il dolore li rende resti ed incoerenti nei movimenti; inoltre il conducende non deve camminare a ritroso e non minacciare l'animale col bastone o spaventarlo con grida, ma trattarlo con dolcezza come d'abitudine, in modo che si conservi mansueto e con portamento regolare. Da ul-

timo l'animale, senza fascie, finimenti od ornamenti qualsiasi, occorre sia *piazzato su terreno in piano* distante da altri soggetti. I bovini anche in stazione, non devono tenere la testa troppo alta, ma all'incirca allo stesso livello del garrese per formare una sola linea orizzontale col dorso e coi lombi.

Giuria. Nei pubblici concorsi o per l'iscrizione di animali al Libro genealogico, la valutazione dei soggetti è fatta da una giuria composta di due persone, tre al massimo; molte volte ne basta una sola. *Il giurato unico, assumendosi tutta la responsabilità, è spinto ad operare colla massima ponderazione mentre più giurati sono portati talvolta a lungaggini, a discussioni ed a giudizi che fanno di compromesso. Il miglior giudice è colui che è pure allevatore della razza-popolazione da giudicare*, perchè è in grado di dare a certe caratteristiche il giusto valore economico e commerciale, nonchè di conoscere l'indirizzo tecnico che esigenze ambientali consigliano e spesso impongono.

Quando le manifestazioni hanno una certa importanza, è utile che vi sia un presidente delle Giurie di particolare autorità e competenza che possa intervenire, all'occorrenza, come arbitro e dia le indicazioni di massima perchè il lavoro si svolga con criteri uniformi.

Qualora la giuria sia composta di più persone, dopo uno scambio preliminare di vedute, può procedere alla classificazione in uno di questi modi:

a) ciascun giurato assegna i punti per conto suo, poi si fa la media dei punti di ogni giurato e questa media costituirà il voto definitivo di merito del soggetto;

b) i diversi giurati, davanti ad ogni animale, si mettono d'accordo sul voto definitivo da attribuirgli.

Il primo metodo evita discussioni e lascia più autonomia ad ogni giurato; il secondo evita calcoli finali, ma in generale è più lungo.

Concorsi. I concorsi zootecnici possono avere diversi scopi.

1. CONCORSI DI BELLEZZA. Come nelle Mostre zootecniche vecchio stile, in questi concorsi gli animali vengono classificati solo in base alla razza, alla conformazione ed al tipo. Nelle specie domestiche, allevate più che altro per un tornaconto economico, tale modo di valutazione può dar luogo ad errori notevoli poichè *non vi è sempre correlazione precisa e costante fra conformazione esterna e produzione del soggetto*. Pertanto è possibile che vengano segnalati o premiati individui belli di forme (specialmente se ben nutriti e ben presentati) ma di scarso valore produttivo. Comunque, questi concorsi sono sempre utili specialmente nelle zone ove la zootecnica è poco progredita e gli animali presentano una notevole variabilità, e si vuole indicare agli allevatori, fin dalle prime manifestazioni, quale è il tipo e quali le caratteristiche che devono essere preferite. Quando però tutto ciò è stato raggiunto o quasi, è necessario ricorrere anche ai concorsi funzionali. Inoltre *i concorsi basati sulla esteriore conformazione possono tornare sempre utili per gli ani-*

mali da lavoro e per gli animali da carne, richiedendosi in essi particolare struttura scheletrica, mole, sviluppo muscolare, robustezza di arti, ecc., tutte cose che si possono valutare abbastanza esattamente coll'ispezione esterna. Inoltre, il rilievo dei pregi e dei difetti esteriori è indispensabile per l'iscrizione al Libro genealogico. Da ultimo un certo grado di buona conformazione è pur sempre necessario anche per i soggetti specializzati pel latte, perchè ciò conferisce loro maggior pregio e maggior robustezza. In zootecnica il bello ed il buono devono andare possibilmente di pari passo; nella peggiore delle ipotesi il bello, come importanza, deve seguire il buono, mai precederlo.

2. **CONCORSI DI GRUPPI DI ALLEVAMENTO.** Anche questi sono basati sulla conformazione, ma, dato che l'allevatore presenta il suo allevamento al completo, si ha il notevole vantaggio di potere constatarne l'uniformità, l'indirizzo adottato, l'eventuale formazione di famiglie con qualità particolari, i progressi dall'una all'altra generazione, e dedurre più facilmente il valore economico dei singoli soggetti del gruppo. I *concorsi di stalla* si distinguono dai precedenti perchè l'allevamento, anzichè sul campo, è visitato alla stalla. Ha in più il vantaggio di far prendere in considerazione anche il ricovero, l'igiene e l'alimentazione. D'altra parte ha lo svantaggio di privare la giuria del paragone diretto e sullo stesso terreno dei diversi gruppi fra di loro.

3. **MERCATI-CONCORSO.** Hanno lo scopo di favorire la vendita di riproduttori. Generalmente, in un primo tempo, la giuria fa la classifica degli animali in assenza del pubblico, poi questi è ammesso nei locali della mostra, e da ultimo si procede alle contrattazioni privatamente o per asta pubblica. I soggetti premiati aumentano naturalmente di valore commerciale con utile sia dell'allevatore-venditore, che così realizza un maggior guadagno, sia del compratore, il quale è messo in condizioni di provvedersi di animali che, per le loro caratteristiche, sono già stati messi in evidenza.

Elementi di valutazione. Per poter esprimere un giudizio completo sopra un individuo occorre che l'esame sia il più esteso possibile, vale a dire lo si deve giudicare per i suoi caratteri di conformazione entro al gruppo subspecifico al quale appartiene, per la sua genealogia, per le sue attitudini economiche e quale riproduttore. Si devono quindi prendere in considerazione i suddetti elementi nel seguente ordine:

1. **ESAME DELLA CONFORMAZIONE.** Il giurato deve subito farsi una prima idea sommaria del gruppo dei soggetti che è sottoposto al suo giudizio, appartando quelli che per la morfologia e per caratteri di razza (qualora gli allevatori diano particolare importanza anche a questa) si distacchino sensibilmente dalla massa. Poi esaminerà singolarmente tutti i soggetti, dopo averli fatti piazzare, portando la sua attenzione sulle varie regioni (testa, spalle, linea dorso-lombare, sacro, groppa, coscie, arti, ecc.), nonchè sulle stesse, considerandole nel loro insieme (armonia delle forme). Da ultimo osserverà i

soggetti in movimento. Gli animali meglio quotati, dopo i necessari confronti, verranno disposti in fila in ordine di merito.

2. **ESAME DELLA GENEALOGIA.** Si rileva dal *Libro genealogico* o dai relativi certificati e serve a dimostrare chi fossero gli ascendenti onde dedurre il presunto valore del soggetto.

3. **ESAME DELLE ATTITUDINI ECONOMICHE.** Si desume dai controlli funzionali i quali dovrebbero essere sempre riportati sullo stesso certificato genealogico che così acquista maggior pregio in quanto per l'iscrizione si richiede sempre un minimo di conformazione ed un minimo di produzione. Talvolta gli organizzatori della manifestazione ammettono a questa solo gli individui che hanno dato al controllo un minimo di produzione, cosa grandemente raccomandabile e che di molto facilita il lavoro della Giuria.

4. **ESAME DEI PRODOTTI.** Se poi il soggetto può essere apprezzato anche come riproduttore, la valutazione non potrebbe essere più completa. Occorre avvertire che non si può trarre alcun serio giudizio da pochi prodotti; a rigor di logica tutti i figli dovrebbero essere presenti, od almeno il numero maggiore possibile, tenendo presente che quando tale numero è inferiore alla metà, il giudizio stesso va proporzionalmente perdendo di valore.

Valutazione sintetica od a "colpo d'occhio",. Consiste nel giudicare le caratteristiche di un soggetto, e specialmente la sua conformazione esteriore, passando in rapida rassegna le diverse regioni dell'animale e dando senz'altro il giudizio di merito. *Occorre che il giudice abbia lunga pratica e buona conoscenza della razza-popolazione alla quale appartengono gli individui sottoposti al suo esame.*

Quando si deve fare una graduatoria fra diversi soggetti, è opportuno attribuire agli stessi un aggettivo di classificazione (ottimo, buono, mediocre, insufficiente), oppure un punto globale in decimi od in centesimi, ammettendo che 10 oppure 100 rappresenti l'animale perfetto. Generalmente nelle Mostre e nei Concorsi gli animali sono giudicati col metodo sintetico.

Valutazione analitica o con la scheda dei punti. Si fa l'esame dettagliato delle diverse regioni dell'individuo, colla guida di una apposita scheda, rilevandone pregi e difetti ed assegnando a ciascuna voce un punto di merito, la somma dei quali sarà poi il valore complessivo dell'animale. La scala dei punti deve essere semplice (i considerandi troppo numerosi fanno perdere di vista l'insieme di fronte al dettaglio) ed in armonia all'indirizzo zootecnico che perseguono gli agricoltori, riservando le cifre più alte alle voci che maggiormente interessano.

La scheda riporta nella prima colonna i diversi elementi che devono essere esaminati ed accanto i punti massimi attribuibili se fossero perfetti; Il giudice di fianco a questi scrive poi il punto di merito. La scheda dei punti è indispensabile per i soggetti da iscrivere al *Libro genealogico*.

Ecco un esempio per bovini di razza Bruna delle Alpi:

ELEMENTI DI VALUTAZIONE	Tori	Vaccine
Testa	10	10
Collo	3	3
Spalla e garrese	6	5
Torace	14	10
Dorso, lombi, ventre	12	10
Groppa, coscia, coda	20	14
Pelle e pelo	4	4
Colore	5	5
Arti, appiombi, andatura	14	12
Aspetto d'insieme	5	5
Sviluppo	7	6
Mammella e capezzoli	—	10
Segni lattiferi	—	6
<i>Totale</i>	100	100

La scheda può essere compilata in due modi:

a) nel primo si assegna ad ogni voce una *cifra massima* che varia a seconda l'importanza della voce stessa. Questo metodo ha l'inconveniente di far lavorare con una unità di misura che varia di continuo ed è quindi necessaria una certa attenzione per evitare errori di punteggio.

b) Il secondo tipo di scheda è basato sul punteggio con massimo fisso e relativo *coefficiente di riduzione* nel senso che tutte le voci sono dotate di una cifra coefficiente, che moltiplica il punto di merito assegnato, col notevole vantaggio che il giurato può graduare tutte le voci con la stessa unità di misura in generale da 0 a 10.

coefficiente di riduzione nel senso che tutte le voci sono dotate di una cifra coefficiente, che moltiplica il punto di merito assegnato, col notevole vantaggio che il giurato può graduare tutte le voci con la stessa unità di misura in generale da 0 a 10.

Valutazione genotipica dei riproduttori. Si compie in base a questi tre elementi:

1. Esame della genealogia. Riguarda l'esame degli ascendenti per un certo numero di generazioni poichè, se determinati caratteri si riscontrano negli ascendenti, specialmente in ambo le linee, paterna e materna, si può ritenere che gli stessi caratteri si trovino nell'individuo allo studio, il quale, alla sua volta, li potrà trasmettere ai figli. Oltre degli ascendenti è molto utile l'esame dei collaterali, fratelli e sorelle.

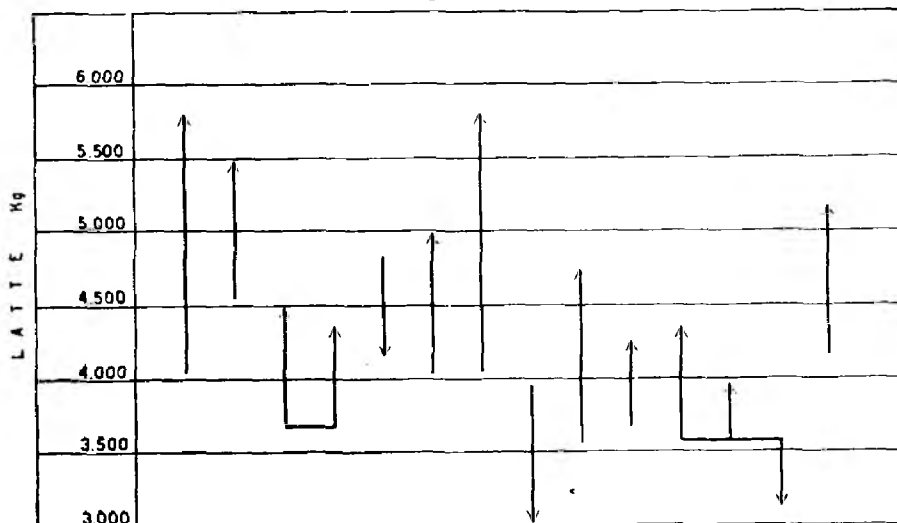
Il libro genealogico (v. pag. 785), completato coi dati dei controlli funzionali, trae la sua importanza dal fatto di poter fornire le necessarie notizie sulle caratteristiche degli ascendenti di un dato individuo. *La genealogia non dà però la sicurezza del genotipo, ma lo fa semplicemente supporre.*

2. Esame dei discendenti. Da questo esame si può ricavare *la prova più convincente sul valore genetico di un individuo.* L'esame consiste nella comparazione di molti figli del riproduttore e, se possibile, di tutta la figliolanza (pochi prodotti non dicono nulla) colle rispettive madri. Per rendere spedito il confronto si ricorre alla rappresentazione grafica a mezzo di appositi diagrammi di cui quello australiano è considerato il più semplice.

Come risulta dall'es. riportato (fig. 124), sulla linea delle ordinate si scrivono in ordine progressivo, dal basso all'alto, delle cifre corrispondenti ad un certo numero di classi di produzione lattea e nello spazio delle ascisse si segna-

no delle frecce la cui base indica la produzione della madre e la punta quella della figlia, così che, a seconda della direzione e della lunghezza della freccia, appare chiaro l'influenza esercitata da un toro sulle figlie. Le frecce riunite alla base riguardano le figlie della stessa madre.

Fig. 124.



Pure assai semplice è l'indice del Pearl il quale si ottiene facendo la differenza fra la media delle produzioni delle madri e quella delle figlie, naturalmente nelle stesse condizioni di età; ad esempio:

		latte kg	grasso %
toro x = 42	{	F	3800
	{	M	3500
		+ 300	+ 0,1

da cui si deduce che la potenza ereditaria del toro x, dedotta da 42 coppie madre-figlia, è di + 300 kg di latte e + 0,1 % di grasso, essendo di tanto la maggior produzione delle figlie rispetto alle madri.

L'indice del Pearl si presta assai bene anche per riconoscere il valore genetico di un riproduttore sfruttato per altre attitudini (lana, carne, ecc.), naturalmente mettendo al posto del latte, ad es. il peso della lana, oppure il peso dei bovini da carne ad una data età e facendo sempre il confronto con quello delle madri nelle stesse condizioni.

3. Grado di consanguineità. Sempre per stabilire il valore genetico di un soggetto si può esaminare, qualora sia possibile, anche il suo grado di consanguineità (vedi oltre) poichè si ammette che essa porti all'omozigosità e cioè alla

purezza dei caratteri. Il grado o coefficiente di consanguineità si può determinare con la formula del Pearl:

$$C = \frac{100 (P_n - Q_n)}{P_n}$$

in cui P_n è il numero massimo di ascendenti in n generazioni (in tre generazioni vi sono quattro ascendenti = nonni; in quattro ve ne sono otto = bisnonni; in cinque ve ne sono sedici, ecc.) e Q_n il numero di ascendenti differenti in n generazioni. Enunciando tale coefficiente si deve sempre precisare il numero degli ascendenti o su quante generazioni si è fatto il computo.

Libri genealogici - Scopi - Impianto. Il libro genealogico, che risponde principalmente alla necessità di stabilire la prova di una discendenza corretta, individua e segnala quei soggetti che, in confronto alla massa, posseggono particolari doti tali da farli ritenere miglioratori e ciò allo scopo di esaltare la loro attività riproduttiva (v. pag. 775).

La legge 29 giugno 1929, n. 1366 contempla, tra le iniziative da comprendere nei programmi provinciali di attività zootecnica, l'istituzione dei *Libri genealogici* delle varie razze animali.

Tali libri, uno per ogni razza, possono essere: *provinciali*, se si riferiscono a razze allevate nell'ambito di una sola Provincia; *circoscrizionali*, se si riferiscono a razze allevate in più provincie, comprese nella giurisdizione di uno stesso Ispettorato compartimentale agrario; *nazionali*, quando si riferiscono a razze allevate nella giurisdizione di diversi Ispettorati compartimentali agrari.

Il « *Regolamento per l'impianto ed il funzionamento dei Libri genealogici delle razze bovine* », è stato approvato con decreto del Ministro dell'Agricoltura e delle Foreste, 19 maggio 1933. Spetta agli Ispettorati provinciali agrari l'esecuzione dei controlli funzionali, mentre l'organizzazione degli allevatori assume la tenuta del Libro genealogico con il compito di tenerlo aggiornato sulla scorta dei verbali di visita, rilasciati dalla Commissione provinciale per l'iscrizione dei soggetti al Libro genealogico, dei dati di controllo forniti dagli Ispettorati provinciali che eseguono il controllo stesso e delle notizie interessanti i vari soggetti trasmesse dai controllori, dai fiduciari della organizzazione e dagli allevatori interessati.

I requisiti che gli animali debbono avere per conseguire l'iscrizione al Libro genealogico sono fissati, per ogni razza, dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. L'allevatore che ritiene di possedere soggetti degni dell'iscrizione, avanza domanda alla propria organizzazione la quale predispone la visita dei soggetti a cura delle Commissioni provinciali di approvazione che per l'occasione assumono le funzioni di Commissioni provinciali di visita dei soggetti per l'iscrizione al Libro genealogico.

I soggetti approvati vengono iscritti sul Libro genealogico e vengono seguiti nella loro vita avvenire. I discendenti, fino dalla nascita iscritti sul Li-

bro del bestiame giovane e sottoposti a controllo funzionale, vengono sottoposti a visita per la definitiva iscrizione.

Per il bestiame da latte, gli animali, prima di essere sottoposti alla visita per l'iscrizione, subiscono il controllo almeno per una lattazione e solo in quanto superino i minimi di produzione stabiliti dalle caratteristiche tipiche, beneficiano dell'iscrizione.

Gli Ispettorati, attraverso l'organizzazione degli allevatori, raccolgono le segnalazioni di vendita, di parto, di macellazione, di morte, ecc.

A richiesta dell'allevatore vengono rilasciati certificati d'iscrizione nei quali risultano, oltre al punteggio morfologico, tutti i dati genealogici e funzionali.

5. Zoognostica

Definizione. La zoognostica (etimolog. *conoscenza degli animali domestici*), studia il modo di riconoscere la buona o cattiva conformazione degli animali in rapporto alle loro attitudini economiche, il carattere, le attitudini, le tare, i vizi, i difetti, le malattie degli animali e ne determina il valore funzionale e commerciale. Viene divisa in *zoognostica generale* ed *applicata*. La prima studia le parti esterne, i mantelli ed i piumaggi, il modo di conoscere l'età e di rilevare le misure e le proporzioni del corpo, lo stato segnaletico e studia anche le nozioni di statica e di meccanica animale. La seconda affronta il vero problema ezoognostico perchè prende in esame la bellezza in genere ed il modo di giudicare il bello zootecnico; tratta delle disarmonie, sproporzioni e compensi e della scelta degli animali secondo le attitudini ed i servizi che da essi si esigono.

Difetto, vizio, tara. Dicesi *difetto* l'assenza di bellezza e di perfezione. Può essere assoluto o relativo, congenito o acquisito.

Il *vizio* è dato da cattive qualità psichiche, derivanti da brutto carattere o da cattiva educazione, che non permettono la normale utilizzazione dell'animale.

La *tara* è qualsiasi traccia di apparente deprezzamento che si riscontra nella cute o nei tessuti sottostanti. Le tare possono essere molli (mollette, vesciconi) e dure o ossee (esostosi).

Regioni esterne del corpo (1). Il corpo degli animali si divide in quattro parti: *testa*, *collo*, *tronco*, *estremità* od *arti*. Fra testa e collo si distinguono alcune regioni intermedie.

1. TESTA.		} Diritta, rettilinea o quadrata } Conica (stretta nella parte inferiore) } Di lepre (fronte convessa) } Montonina (faccia convessa) } Arcata (profilo della testa convessilineo) } Camusa (profilo della testa concavilineo) } Di rinoceronte (depressione al dorso del naso)
A) TESTA IN GENERALE	} Forma	

(1) Con particolare riferimento al cavallo.

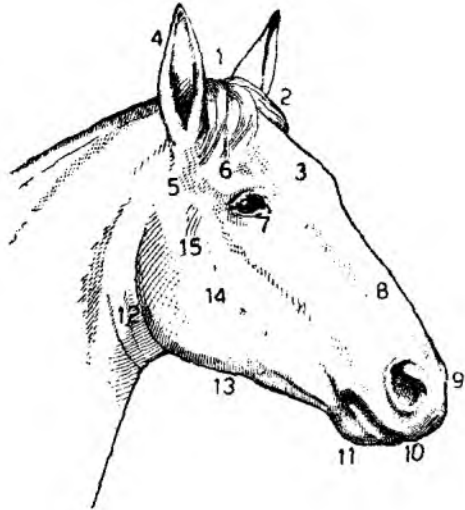
Segue: A) TESTA IN GENERALE	Proporzioni	{	Lunghezza.	<i>Proporzionata, lunga, corta</i>
			Volume.	<i>Piccola, grossa, secca, scarna o da vecchia, grassa o car- nosa</i>
	Direzione. . .	{	<i>Diagonale od obliqua, orizzontale, portata al vento, verticale, incappucciata</i>	
			<i>Bene attaccata (con leggero solco nella re- gione parotidea)</i>	
Attacchi	{	<i>Male attaccata</i>		
		{ <i>Scucita (profonda depres- sione)</i> { <i>Placcata (senza solco)</i>		
		Espressione. . . <i>Energica, vigorosa, dolce, distinta, rustica</i>		

B) TESTA IN PARTICOLARE. La testa viene divisa in due parti: *craniana e facciale*. Alla prima appartengono le seguenti regioni (fig. 125).

1. *Sincipite o vertice* (base anatomica: protuberanza occipitale); 2. *Ciuffo* (fiocco di crini più o meno folto, che si trova sul vertice ed in parte sulla fron-

Fig. 125. REGIONI DELLA TESTA.

te); 3. *Fronte* (base anatomica: ossa frontali e parietali; muscoli crotafiti); 4. *Orecchie* (base anatomica: scheletro cartilagineo concoanuloscutiforme, 10 muscoli auricolari); 5. *Tempie* (base anatomica: articolazione temporomandibolare); 6. *Conche o fontanelle* (base anatomica: fosse temporali e masse adipose che le riempiono); 7. *Arcate orbitali* (base anatomica: apofisi sopraccigliare dell'osso frontale e sommità dell'apofisi zigomatica).



Alla regione facciale apparten-gono le seguenti regioni:

1. *Occhio* (palpebre, ciglia, parti esterne del globo oculare); 2. *Naso* (base anatomica: ossa na-sali, ossa lacrimali, estremo in-feriore del frontale e parte an-teriore dei mascellari); 3. *Punta del naso* (base anatomica: parte allargata delle cartilagini delle narici); 4. *Narici* (base anatomica: cartilagine del-le narici); 5. *Bocca* (labbra, denti,

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| 1. sincipite o vertice. | 9. punta del naso. |
| 2. ciuffo. | 10. bocca. |
| 3. fronte. | 11. mento e barbozza. |
| 4. orecchie. | 12. ganascie. |
| 5. tempie. | 13. canale intermascel-
lare. |
| 6. conche o fontanelle. | 14. guancie o gote. |
| 7. occhio. | 15. zigomi. |
| 8. naso. | |

gengive, barre, canale, lingua, palato); 6. *Mento e barbozza* (base anatomica: muscolo mentoniero o quadrato del mento); 7. *Barbozza* (base anatomica: unione delle branche del mascellare inferiore); 8. *Ganasce* (base anatomica: porzione ascendente e tuberosità della mandibola); 9. *Canale intermascellare* (base anatomica: corpo dell'ioide coi relativi muscoli; ghiandole intermascellari e sublinguali); 10. *Guance o gote* (base anatomica: massetere esterno); 11. *Zigomi* (base anatomica: zigomatici, cresta del mascellare).

2. REGIONI INTERMEDIE FRA TESTA E COLLO. 1. *Nuca* (base anatomica: articolazione occipito-atloidea); 2. *Regioni parotidie* (base anatomica: ghiandole parotidi); 3. *Gola* (base anatomica: laringe e primi anelli tracheali).

3. COLLO. È situato fra la testa ed il tronco. Ha per base anatomica le sette vertebre cervicali, la porzione funicolare del legamento cervicale, parte della trachea e dell'esofago, muscoli.

A) COLLO IN GENERALE	}	Forma	}	<i>Dritto o piramidale, arcuato, di cigno, di cervo o rovesciato, pendente o lacerto</i>	
		Direzione o portamento			
		Volume	<i>Grosso, sottile</i>		
		Lunghezza	<i>Lungo, corto</i>		
		Attacchi	}	<i>Bene attaccato</i>	
	<i>Male attaccato</i>				

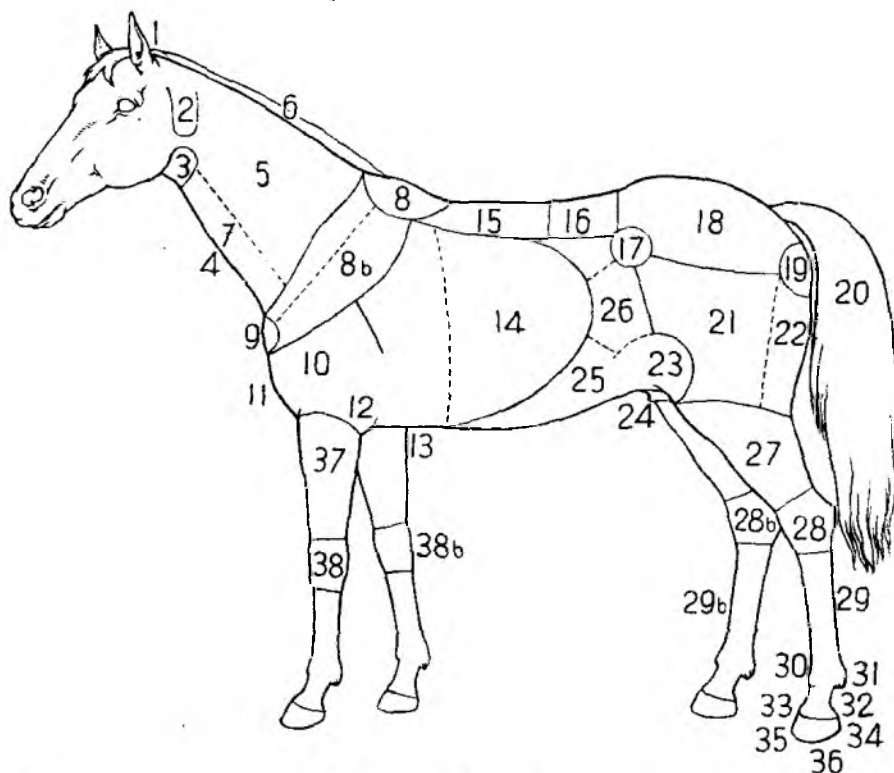
B) COLLO IN PARTICOLARE. Al collo appartengono le seguenti regioni:

1. *Criniera*, semplice o doppia; 2. *Regione tracheale*; 3. *Doccia giugulare*; 4. *Facce laterali*.

4. TRONCO. Si divide in tre parti, suddivise in regioni:

A) PARTE TO- RACICA	}	<i>Garrese</i> (base anatomica: le apofisi spinose delle prime 6-7 vertebre dorsali dopo la prima; relativo legamento sopraspinoso, ecc.).	
		<i>Dorso</i> (base anatomica: le vertebre dorsali che seguono a garrese; la porzione super. delle costole; muscoli, ecc.)	
		<i>Costato</i> (base anatomica: le ultime 11-12 coste; muscoli)	
		<i>Passaggio delle cinghie</i> (base anatomica: porzione appiattita dello sterno e cartilagini di prolungamento delle coste corrispondenti).	
		<i>Ascelle e regione interascellare</i> (base anatomica: pieghetto di unione degli arti anteriori al tronco e spazio compreso fra le due ascelle).	
		<i>Torace.</i>	
		<i>Petto</i> (base anatomica: estremità anter. dello sterno; muscoli sterno-ioidei, sterno-tiroidei e sterno mascellari)	

Regioni del cavallo (Fig. 126).



- | | | |
|--|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. nuca. | 13. regione delle cinghie. | 28. garretto (faccia esterna) |
| 2. regione parotidea. | 14. costato. | 28-b. garretto (faccia interna) |
| 3. gola. | 15. dorso. | 29. stinco (faccia esterna). |
| 4. margine inferiore del collo o reg. tracheale. | 16. lombi o reni. | 29-b. stinco (faccia interna) |
| 5. faccia laterale del collo. | 17. anca. | 30. nodello. |
| 6. margine superiore del collo o criniera. | 18. groppa. | 31. fiocco del nodello e sperone. |
| 7. giuguli. | 19. punta della natica. | 32. pastaia. |
| 8. garrese. | 20. coda. | 33. corona. |
| 8-b. spalla. | 21. coscia. | 34. glomi. |
| 9. punta della spalla o del braccio. | 22. natiche. | 35. zoccolo. |
| 10. braccio. | 23. grassella | 36. talloni. |
| 11. punta del petto. | 24. prepuzio | 37. avambraccio. |
| 12. gomito. | 25. ventre. | 38. ginocchio (faccia esterna) |
| | 26. fianco. | 38-b. ginocchio (faccia inter) |
| | 27. gamba. | |

B) **PARTE LOMBO ADDOMINALE**

Lombi o reni (base anatomica: vertebre lombari, muscoli).
Ipocondri (base anatomica: archi cartilaginei delle costole asternali).
Fianchi (base anatomica: grande obliquo; porzione carnosa del piccolo obliquo e del trasverso dell'addome, ecc.).
Ventre (regioni xifoidea, ombelicale, prepubica).
Scroto.
Prepuzio.
Verga o pene.
Mammelle.

C) **PARTE PELVICA**

Groppa (base anatomica: ossa coxali, osso sacro, muscoli).
Anche (base anatomica: creste iliache).
Coda (base anatomica: vertebre coccigee, muscoli sacrococcigei, abbassatori ed elevatori della coda).
Ano.
Perineo e rafe.
Vulva.

5. ARTI. Costituiscono gli organi di sostegno del corpo e gli agenti della locomozione. In numero di quattro, i due *anteriori* sono considerati come organi di sostegno perchè sopportano in parte maggiore il peso del corpo, i due *posteriori* come organi di propulsione.

Gli arti, accoppiati a due a due, costituiscono i *bipedi* così denominati: *bipede anteriore*, *b. posteriore*, *b. laterali* (destro e sinistro), *b. trasversali* (costituiti da un arto anteriore col posteriore del lato opposto. Il nome di destro o sinistro viene dato a questi bipedi dal lato al quale appartiene l'arto anteriore).

Arti anteriori. Sono presenti, solo negli arti anteriori, le seguenti regioni:

SPALLA. Ha per base anatomica la scapola, coi muscoli estrinseci che servono a mantenere la spalla attaccata al tronco ed i muscoli intrinseci che agiscono sul braccio. La sua parte infero-anteriore, ove la scapola si articola con l'omero, prende il nome di *punta della spalla o punta del braccio*. Perchè la spalla possa effettuare appieno la sua funzione in relazione al movimento di tutto l'arto, deve rispondere ai seguenti requisiti:

a) deve essere *lunga*, per permettere una maggiore estensione di contrazione dei muscoli ed un maggior campo di oscillazione. La sua lunghezza è eguale a quella della testa, ma può essere talora più lunga o più corta di 3-4 cm rispetto ad essa. La lunghezza della spalla si misura dalla sommità del garrese alla punta della spalla;

b) deve essere *obliqua*, ma la sua inclinazione non deve essere eccessiva perchè verrebbe allora spostato in dietro il centro di gravità, costituendosi così una condizione sfavorevole ai cavalli veloci;

c) deve essere *muscolosa*, con muscoli sviluppati relativamente alla taglia ed alla mole dell'animale. La spalla dicesi *scarna* quando i muscoli sono poco sviluppati; quando invece sono troppo voluminosi si ha spalla *carnosa*, da ritenersi difettosa per un cavallo da tiro leggero, ma non per uno da tiro pesante.

d) deve essere *mobile*, deve cioè permettere la massima facilità di movimenti. In questo caso si dice che il cavallo è *sciolto di spalla*. Una spalla poco mobile viene chiamata *fredda* quando i suoi movimenti sono limitati sol all'inizio del lavoro (a freddo); *incavigliata* se la limitazione continua anche a lavoro avanzato (a caldo).

Le tare più comuni della spalla sono rappresentate da escoriazioni, ferite piaghe, cicatrici, indurimenti prodotti dagli arnesi, da tracce di applicazioni di vescicanti e di fuocature.

BRACCIO. Ha per base anatomica l'omero, su cui prendono inserzione i muscoli la cui contrazione mette in movimento il braccio e i raggi inferiori dell'arto. La lunghezza e la direzione del braccio sono in rapporto con quella della spalla. Il braccio deve essere parallelo al piano mediano del tronco. Le tare del braccio sono rappresentate da ferite, contusioni, cicatrici, piaghe e decubito.

AVAMBRACCIO. La sua base anatomica è costituita dal *radio*, da una porzione del *cubito* e da diversi strati di *muscoli estensori e flessori*. Nel terzo inferiore della sua faccia interna presenta una produzione cornea, di forma ovale detta *castagna*. L'avambraccio deve essere *lungo*, perchè ad una maggior lunghezza corrisponde una maggiore oscillazione e quindi una maggiore estensione di terreno che l'arto può abbracciare ad ogni passo. In questo caso l'arto si solleva poco dal terreno e spesso il cavallo *rade il tappeto* (*terragnolo*). Quando l'avambraccio è corto le oscillazioni sono più rapide ma più ristrette. L'avambraccio deve essere *muscoloso* ma *asciutto*; deve avere una direzione verticale o leggermente inclinata all'indietro per evitare difetti di appiombate solite, come ferite, cicatrici, ecc.

GOMITO. Ha per base anatomica l'*olecrano*, ove si inseriscono i muscoli estensori dell'avambraccio. I gomiti devono essere ben diretti, situati cioè parallelamente al piano mediano del tronco. Le tare più comuni sono costituite da *contusioni, ferite, escoriazioni, cicatrici*. Una tara abbastanza frequente e caratteristica è la *lupia*, dovuta ad un igroma (infiammazione della borsa sierosa) od anche ad irritazione della pelle e del tessuto sottocutaneo. Al di sotto della pelle, nel tessuto connettivo, si verifica un *infiltramento sieroso* che si produce sia in seguito allo sfregamento della cinghia o di qualche altro arnese, sia per il modo particolare con cui il cavallo si corica.

GINOCCHIO. Regione importante che corrisponde al polso dell'uomo. Ha per base anatomica le *articolazioni radio-carpea, intercarpea, carpo-metacarpo*. Le ossa del *carpo* nel cavallo sono in numero di sette, quattro superiormente e tre inferiormente. Il ginocchio deve essere:

1. *asciutto* o *secco*, cioè a contorni netti, rivestito da pelle fina, con pe

connettivo sottocutaneo. Un ginocchio ricco di tessuti molli, arrotondato, rivestito da pelle spessa, dicesi *grasso* o *pieno*;

2. *spesso e largo*, deve cioè presentare il diametro trasversale e quello antero-posteriore grandi il più possibile. Questa condizione indica una maggiore estensione della superficie articolare e quindi un appoggio più solido ed un'andatura più sicura;

3. *ben diretto*, deve cioè formare una linea retta con l'avambraccio e lo stinco; questo requisito, oltre che per la già accennata regolarità dell'appiombamento, è necessario per la solidità di sostegno devoluto all'arto anteriore.

Le tare del ginocchio si distinguono a seconda dei tessuti che interessano:

a) Tare che hanno per sede la pelle. Quelle che si notano nella faccia anteriore del ginocchio, dovute specialmente a cadute, sono chiamate *incoronature*. Nella faccia posteriore si possono avere delle *ragadi* di difficile guarigione dette *malandre*.

b) Igroma del ginocchio o igroma precarpico, comunemente chiamato *cappelletto del ginocchio* o *cappelletto rovesciato*; si osserva più di frequente nei puledri in seguito ad urti sulla greppia.

c) Idropisie delle guaine sinoviali, dette *vesciconi*, distinte in tendinee ed articolari.

d) Tare a carico delle ossa, esostosi, dette comunemente *soprossi*.

Arti posteriori. Sono presenti, solo negli arti posteriori, le seguenti regioni:

COSCIA. Ha per base anatomica il femore e numerosi muscoli. La coscia è appiattita in senso trasversale e permette quindi la distinzione di due faccie e due margini: la faccia interna è detta *piatto della coscia*. Specie nei cavalli a cui si richiede velocità, deve essere *lunga*; dalla lunghezza infatti dipende la lunghezza dei muscoli, particolarmente degli estensori; una maggiore estensione di contrazione dei muscoli stessi; una maggiore oscillazione del raggio osseo e quindi di tutto l'arto. La *direzione* va considerata sia in rapporto al piano mediano del tronco, dal quale deve divergere leggermente nella sua parte inferiore, in modo che la distanza fra le due articolazioni femoro-rotuleo-tibiali sia maggiore di quella fra le articolazioni coxo-femorali; sia in rapporto alla direzione della groppa, nei riguardi della quale deve essere alquanto inclinata, per favorire la velocità dei movimenti. La *muscolatura* della coscia deve essere ben sviluppata, a garanzia della potenza di tutto l'arto; ma mentre nel cavallo da tiro questo sviluppo non è mai eccessivo, nel cavallo veloce non deve oltrepassare certi limiti fissati dalla mole. Se lo sviluppo muscolare è deficiente si ha la coscia *magra* o *scarna*.

Questa regione, oltre le tare comuni prodotte da cadute, contusioni, ecc., può presentare quella caratteristica costituita da una cicatrice lineare residua dall'applicazione del fuoco sottocutaneo alla De Nanzio, che indica che il cavallo ha avuto una lesione all'articolazione coxo-femorale.

NATICA. Ha per base anatomica la cresta ischiatica ed i muscoli ischio-tibiali. In essa si distingue la punta che ha per base ossea la tuberosità del-

l'ischio e la piegatura della natica. Deve essere *lunga*, implicando questa condizione una maggiore lunghezza dei muscoli ischio-tibiali; in questo caso la natica è detta *ben discesa* perchè forma quasi una linea verticale terminante molto in basso. Quando la lunghezza della natica è esigua si ha la natica *breve* o *corta*. La natica deve essere *muscolosa*, di volume proporzionato alla mole del corpo. Quando la natica è poco sviluppata si osserva quasi generalmente una linea di demarcazione fra i suoi muscoli e quelli della coscia; si ha allora il *solco della miseria*.

Le tare della natica sono quelle comuni dovute a contusioni, cadute, ferite, ecc.

GRASSELLA. Ha per base anatomica l'articolazione femoro-tibio-rotulea. Ha una giusta posizione quando è distanziata leggermente dalla regione del ventre. Questa condizione implica una maggiore libertà di movimenti e dipende dalla direzione obliqua delle coscie rispetto al piano mediano del tronco.

Oltre alle comuni tare si può notare nella regione della grassella la sublussazione della rotula (crampo).

GAMBA. Ha per base anatomica la *tibia* ed il *perone* ed i muscoli che la ricoprono. Deve essere lunga; la lunghezza si misura dalla parte inferiore della grassella al centro dell'articolazione tibio-astragalea. Grande importanza ha l'*inclinazione* che è in rapporto diretto all'inclinazione della groppa. Quando la gamba è poco obliqua è detta *diritta* e, se non lo è eccessivamente, favorisce le andature veloci, essendo l'arto più lungo e più ampie le sue oscillazioni. La gamba obliqua, sempre però non eccessivamente, è favorevole invece ai lavori di tiro. In questo caso infatti l'arto è più flesso ed è aumentata la sua forza di scatto. La gamba deve essere *muscolosa*, larga e spessa; quando lo sviluppo muscolare è deficiente, la gamba è *scarna*, *gracile*, *appiattita*.

Le tare che si osservano in questa regione sono le comuni dovute a ferite, contusioni, ecc. Caratteristica la lacerazione del flessore del metacarpo e del tendine di Achille. Nella faccia interna della gamba si possono notare delle *linfangiti*.

GARRETTO. Regione importantissima ove convergono gli sforzi dei muscoli estensori che danno l'impulso al corpo del cavallo, si concentrano le reazioni che dal terreno provengono all'arto durante l'appoggio del piede posteriore ed infine si accumulano le pressioni esercitate dal peso del corpo quando il cavallo si impenna.

Il garretto ha per base anatomica le *articolazioni tibio-tarsea*, *intertarsea*, *tarso-metatarsea*. Nel cavallo le ossa del tarso sono in numero di sei, di cui due superiormente e quattro inferiormente. Nel garretto distinguiamo, fra le parti principali, il suo *angolo* o *piegatura* e la *punta*, al di sopra della quale si distacca la *corda del garretto* costituita dal tendine di Achille. Nella parte inferiore della faccia interna, poco distante dal margine posteriore del calcagno, si nota una produzione cornea detta *castagna*.

Il garretto deve essere *secco* od *asciutto*, a contorni cioè netti e rivestito da pelle sottile e pochissimo connettivo; quando la pelle è spessa e soppannata da molto tessuto connettivo, si ha il garretto *pieno* o *grasso*. Il garretto deve essere *largo* e *spesso*, deve avere cioè ben sviluppati rispettivamente i diametri antero-posteriore e trasversale. Larghezza e spessore del garretto indicano lo sviluppo delle sue superfici articolari. La larghezza del garretto si misura dalla punta alla piegatura. Un garretto *largo* in alto e stretto in basso, là dove si continua con lo stinco, dicesi *strozzato*; un garretto deficiente in larghezza, tanto in alto che in basso, dicesi *piccolo*. Il garretto deve essere *ben aperto*, condizione questa favorevole alle andature veloci e dipendente dall'inclinazione della gamba. Il garretto infatti è il vertice dell'angolo formato dalla gamba e dallo stinco. Poichè lo stinco normalmente deve essere verticale, la maggiore o minore apertura del garretto dipenderà dunque dalla inclinazione della gamba. Questa deve essere poco inclinata nei cavalli veloci ed anche il garretto sarà allora ben aperto. L'eccessiva apertura del garretto costituisce però un difetto; si ha infatti allora il cosiddetto *garretto diritto*. Il garretto deve essere *ben diretto*, deve giacere cioè su di un piano parallelo al piano mediano del corpo. Lo stinco può essere talvolta inclinato dall'indietro all'avanti o viceversa; nel primo caso si ha l'arto *a scimitarra*, nel secondo caso l'arto si allontana dal centro di gravità ed è meno vigoroso rispetto alla conformazione verticale.

Nel garretto possiamo notare svariate tare: ferite, piaghe, cicatrici, ragadi (crepacce) nella pelle; un igroma al calcaneo, tumefazione molle, fluttuante, indolore, che prende il nome di *cappelletto*; vesciconi articolari e tendinei; infine tare ossee od esostosi del garretto che prendono comunemente il nome di *giarda* o *giardone* quando si trovano al lato esterno, *corba* al margine post., *spavenio* o *sparaguagnolo* o *puntina* quando si manifestano al terzo inferiore, nella faccia interna.

Regioni comuni agli arti anteriori e posteriori:

STINCO o **CANNONE**. Ha per base anatomica negli arti anteriori i *metacarpi*, negli arti posteriori i *metatarsi*; i tendini dei muscoli estensori e flessori delle falangi ed il legamento sospensore del nodello. È preferibile breve nei cavalli adibiti al servizio da tiro; lungo in quelli da cui si richiede velocità. La sua direzione deve essere verticale. Lo stinco deve essere *largo* e *spesso*, avendosi nel caso contrario uno stinco *esile* e *gracile*. Quando negli arti anteriori i tendini flessori in alto sono troppo aderenti, quasi compressi contro la faccia posteriore del ginocchio, e vengono giù obliquamente, si dice che il cavallo ha il *tendine fallito*. Lo stinco deve essere *asciutto*; quando invece la pelle è spessa e soppannata da tessuto connettivo, lo stinco si dice *rotondo*.

Chiamasi *indice dattilo-toracico* il rapporto esistente fra la circonferenza dello stinco (presa nel terzo superiore) e la circonferenza del torace presa dietro al garrese. Chiamasi invece *indice dattilo-massale* il rapporto esistente fra la circonferenza dello stinco ed il peso dell'animale.

Le tare dello stinco sono numerose; sulla pelle: ferite, contusioni, piaghe cicatrici, dovute in genere a cadute, attinture, applicazioni del fuoco. Si notano ancora dilatazioni sinoviali (mollette), *teniti*, *neuromi*, tare ossee detti *soprossi* o *schinelle*. In seguito alle teniti si può avere anche la retrazione dell'apparecchio sospenditore del nodello e quindi la cosiddetta *arrembatura*.

NODELLO o **NOCCA**. La regione del nodello è importantissima come organo di sostegno, di smorzamento degli urti e di propulsione. Ha per base anatomica, oltre l'articolazione metacarpo-falangea nell'arto anteriore e l'articolazione metatarso-falangea in quello posteriore, le due ossa grandi sesamoidee. Nella faccia posteriore del nodello si nota una prominenza cornea detta *sperone*, circondata da un gruppo di peli detto *fiocco*. Deve essere *asciutto*, *spesso*, *largo*, *ben diretto*. Qualche volta si nota la deficienza in spessore e larghezza in rapporto alla mole del cavallo, ed allora il nodello è detto *piccolo* o *gracile*. La necessità che il nodello risponda ai requisiti suddetti comprende facilmente se si considera che esso rappresenta il fulcro dell'apparecchio elastico costituito dal dito e dai raggi superiori dell'arto e, per sua speciale conformazione, serve anche a decomporre e ad ammortizzare reazioni provenienti dal corpo e dal terreno.

Le tare più frequenti del nodello sono rappresentate da ferite, piaghe, crocchie o ragadi, mollette, esostosi.

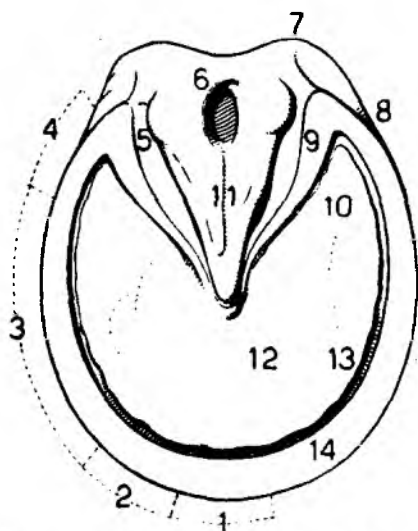
PASTOIA. Ha per base anatomica la prima falange, detta pastorale. Deve essere *larga* e *spessa* per dimostrare la sua solidità, *asciutta* per dimostrare sua finezza. La *lunghezza* deve essere proporzionale agli altri raggi ossei. Il cavallo con le pastoie corte dicesi *corto giuntato*, quello con le pastoie lunghe *lungo giuntato*. La *obliquità* della pastoja deve essere proporzionata alla sua lunghezza; in generale infatti il lungo giuntato è anche *basso giuntato*; il corto giuntato è sovente *diritto giuntato*.

Le tare più comuni della pastoja sono rappresentate da affunature, da ragadi, da *formelle*, tare ossee quest'ultime che si sviluppano generalmente nelle facce laterali della pastoja.

CORONA. Ha per base anatomica la porzione della seconda falange, o osso coronario, che non è contenuta entro lo zoccolo e la parte superiore delle cartilagini complementari o cartilagini alari. Si raggruppano sotto il nome di *chiovardi* svariate lesioni dovute a più cause (ferite, contusioni, piaghe, necrosi); vengono chiamati *chiovardi cutanei*, *cartilaginei*, *tendinei*, a seconda del tessuto che interessano. Si notano anche tare ossee chiamate *formelle* distinte in *cartilaginee* se sono le cartilagini alari che subiscono un processo di ossificazione, *coronarie* se hanno per sede l'osso coronario.

PIEDE. È questa la regione più importante degli arti del cavallo. Si distinguono due parti principali: lo *zoccolo* o parte avvolgente ed il *tuello* o *vi del piede*. Quest'ultima comprende parte della seconda falange, la terza falange od osso semilunare con le due fibrocartilagini laterali, l'osso navicol

Fig. 127. FACCIA PLANTARE DEL PIEDE.



1, punta; 2, mammella; 3, quarto; 4, tallone; 5, lacuna laterale; 6, lacuna mediana; 7, glomo; 8, angolo d'inflessione; 9, barra o puntello; 10, suola (corna); 11, fettone; 12, suola (corpo); 13, linea bianca; 14, orlo plantare della muraglia.

nome di *mammelle*, *quarti*, *talloni*. La suola, in forma di semiluna rotondeggiante, presenta nella parte posteriore un intacco ad angolo acuto, nel quale si incastra il fettone; nella suola si distinguono la parte anteriore, detta *corpo* e le due laterali, dette *corna*.

Il fettone è un corpo piramidale che si incastra fra le barre ed è diviso in due *branche* da un solco centrale detto *lacuna mediana*. Le branche terminano posteriormente in due rigonfiamenti emisferici chiamati *glomi*. Ove il fettone si incastra nella suola si formano due *lacune laterali*.

Il piede può presentare vari difetti; può essere *grande* o *piccolo* quando è sproporzionato alla mole dell'animale; *stretto* o *cotogno*, comune negli asini e nei muli; *piatto* quando la suola, per esigua concavità, è al livello dell'orlo plantare; *colmo*, quando la suola è convessa; *di becco*, quando i talloni sono troppo alti; *mancino*, quando la punta è rivolta in fuori; *cagnolo*, quando la punta è rivolta in dentro. Il piede dicesi *vetriolo* o *ghiacciuolo* quando l'unghia si scheggia facilmente per la sua fragilità.

Fra le tare e malattie del piede si notano, nella muraglia, la *incastellatura*, che è caratterizzata da un restringimento del piede in corrispondenza dei talloni, e le *setole* che sono crepature dell'unghia in senso longitudinale e che,

re, il tessuto cheratogeno o generatore dell'unghia, i legamenti, i vasi, i nervi.

Lo zoccolo (fig. 127) costituisce l'involucro esterno del piede; in esso si distinguono tre parti principali: la *parete* o *muraglia*, visibile in gran parte quando il piede poggia sul terreno, la *suola* ed il *fettone* o *forchetta*. Queste ultime due rivestono la faccia basale del piede e sono visibili quando il piede è sollevato. La muraglia ricopre tutta la faccia anteriore e laterale del piede, indi si ripiega formando i cosiddetti *angoli di inflessione* o *calcagni*, ed infine si porta con le sue estremità verso il centro della faccia posteriore del piede, costituendo le *barre* o *puntelli*. L'orlo plantare della muraglia si unisce con la suola per mezzo di uno straterello biancastro, chiamato *linea bianca*. La parete si divide in varie sezioni che, partendo da quella centrale, detta *punta*, prendono successivamente il

a seconda del loro grado, possono essere complete od incomplete, superficiali o profonde; nella suola le *sobbattiture*, ecchimosi causate da urti col suolo.

Mantelli. Si dà il nome di mantello o pelame all'insieme dei peli e dei crini, considerati specialmente dal punto di vista del colore, che ricoprono la superficie del corpo dei mammiferi. Il colore del mantello di un animale può variare per le seguenti cause: per l'età, il sesso, le cure della pelle, il nutrimento, lo stato di nutrizione e di salute, il metodo d'allevamento (brado e stallino), la pioggia e l'umidità, la luce viva, la stagione, il clima, la tosatura, l'azione di certe tinture.

I mantelli dei cavalli si compongono di peli propriamente detti e di crini. Essi vengono divisi in *semplici* e *composti*:

MANTELLI SEMPLICI	<i>bianco</i>	}	ordinario, opaco, sporco, rosato, porcellana, argentino
	<i>nero o morello</i>		puro od ordinario, gaietto o corvino, mal tinto
	<i>sauro</i>		ordinario, isabella, ciliegia, scuro, bruciato, castagna o marrone, pel di vacca, dorato, ramato, bronzato
MANTELLI COMPOSTI binari	<i>grigio o leardo o storno</i> (nero e bianco)	}	ordinario, chiaro, chiarissimo, scuro, argentino, ardesia, ferro, sporco, moscato, sorcino ⁽¹⁾
	<i>ubero</i> (rosso e bianco)		ordinario, chiaro, scuro, millefiori, fior di pesco, trotino.
	<i>baio</i> (rosso con estremità, coda e criniera nere)		ordinario, isabella, ciliegia, scuro, castagna o marrone bruno, dorato, ramato, bronzato, soprasauro, sottosaurc (sauro sopra-baio), lupino
	<i>pezzato</i> (a placche)		morello, sauro, grigio, ubero
MANTELLI COMPOSTI ternari	<i>roano</i> (rosso, nero, bianco)	}	chiaro, scuro, vinoso
	<i>pezzato</i> (a placche)		roano, baio

⁽¹⁾ Da alcuni AA, il mantello sorcino o cenere viene classificato fra i mantelli semplici.

In qualsiasi varietà di mantelli si possono trovare segni particolari utili per una più agevole identificazione. Queste particolarità, a seconda che si presentino indifferentemente ora in una, ora in un'altra regione, o costantemente in una determinata regione, vengono distinte rispettivamente in *particolarità a sede non fissa* ed in *particolarità a sede fissa*.

a) *Le particolarità a sede non fissa* sono dovute:

a riflessi brillanti (*argentino od argentato, dorato, ramato, bronzato, gaietto, moerrato o mazzato*);

a peli bianchi (*zaino*, caratteristico per l'assenza completa di peli bianchi, *rabicano, nevicato, macchie accidentali*);

a peli neri (*moscato, ermellinato, tigrato, tizzonato*);

a peli rossi (*trotino, roanato, macchie di fuoco*);

ad una differente direzione di peli (*spighe o remolini*);

ad una decolorazione di peli e della pelle (*lavato, morfea, liscio*);

a sfumature di peli (*specchiettato, pomellato*).

b) *Le particolarità a sede fissa* si riscontrano:

sulla testa (*fiore, pallottola di neve, stella, lista, testa di moro o moracow, cavezza di moro, occhio variegato, vaio, gazzuolo o cristallino, occhio fulvo, naso di volpe*);

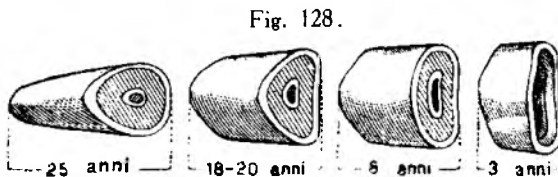
sul tronco (*riga di mulo o zagarella, riga o striscia crociata o croce di S. Andrea, ventre di biscia o di cerva*);

negli arti (*balzane (traccia di balzana, principio di balzana, piccola balzana, balzana, grande balzana, b. calzata, b. altocalzata, b. altissimo-calzata), zebature, arborizzazioni, colore dello zoccolo*).

Determinazione dell'età degli animali domestici. Per età si intende il tempo che intercorre dalla nascita al momento in cui si giudica l'animale, il quale all'età adulta raggiunge un determinato sviluppo scheletrico e muscolare che corrisponde al

massimo della funzionalità degli organi e che rimane costante per un dato periodo di tempo, per andare poi man mano affievolendosi sino alla morte.

Il riconoscimento dell'età dei nostri animali do-

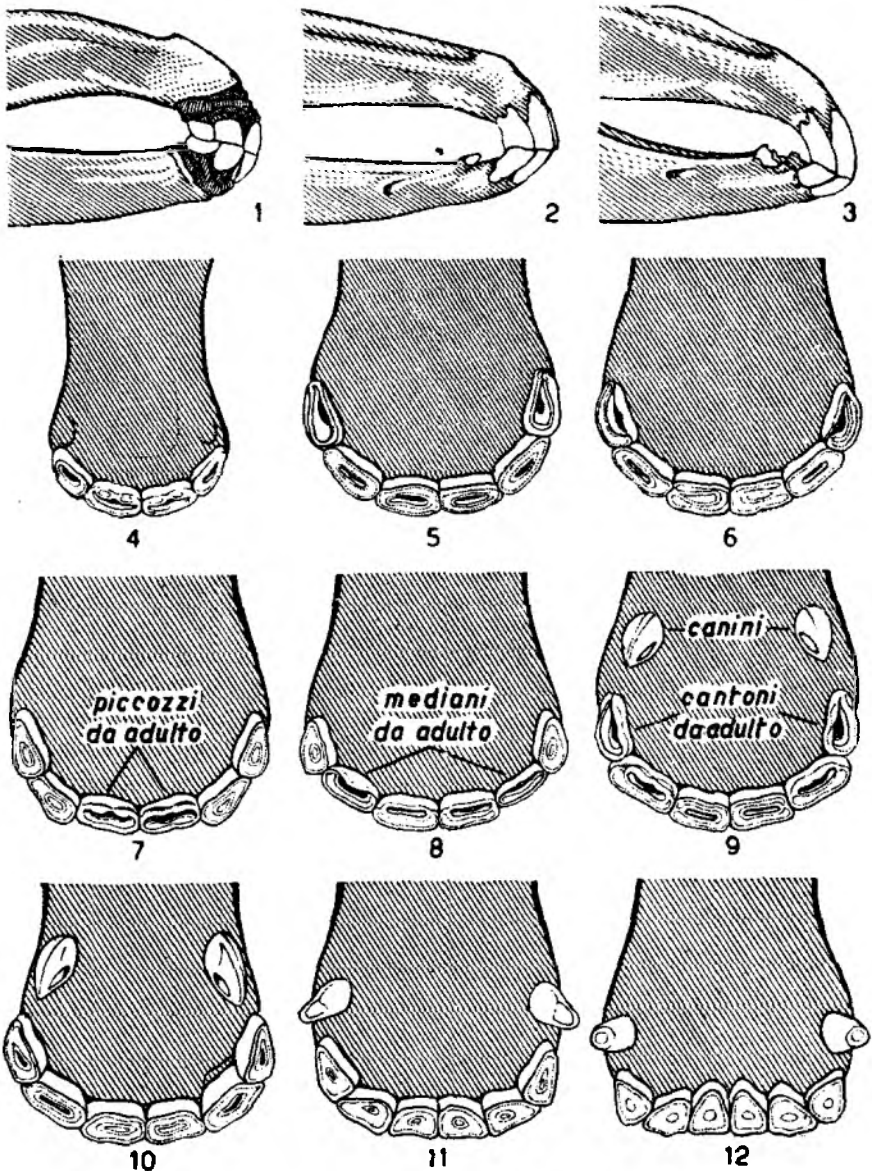


Aspetto di un picozzo permanente di cavallo alle diverse età.

mestici è della più alta importanza per poterne con maggiore approssimazione determinare il valore funzionale e commerciale. È importante inoltre sia perchè l'età è in rapporto alla frequenza di date malattie, sia anche perchè serve a meglio individualizzare l'animale, specialmente nella compra-vendita.

Fig. 129.

Età del cavallo determinata con l'esame dei denti



1) Profilo di mascella a 10 mesi; 2) a 9 anni; 3) a circa 15 anni; 4) prima dentizione a 5 mesi; 5) la tavola dentaria ad 1 anno; 6) a 1 anno e mezzo; 7) a 2 anni e mezzo; 8) a 3 anni e mezzo; 9) a 5 anni; 10) a 7 anni; 11) a 12 anni; 12) a 18 anni.

La vita degli animali viene rappresentata da una traiettoria che presenta una fase di ascensione, l'*infanzia*, una fase stazionaria, l'*età adulta* ed una fase di decrescimento, la *vecchiaia*.

Gli elementi principali per la determinazione dell'età ci sono dati con molta approssimazione dai denti, i quali nella serie dei fenomeni successivi di eruzione, di caduta, di sostituzione, ecc., conservano un ordine prestabilito dalla nascita dell'animale sino al periodo più avanzato e costituiscono un vero cronometro per determinare le diverse fasi attraverso le quali passa l'organismo e per delimitare i tre periodi accennati della vita.

Età del cavallo. Formula dentaria di prima dentizione :

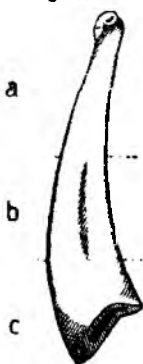
$$\text{Incisivi: } \frac{3+3}{3+3} = 12; \text{ canini: } 0; \text{ molari: } \frac{4+4}{3+3} = 14.$$

Nella seconda dentizione:

$$\text{Incisivi: } \frac{3+3}{3+3} = 12; \text{ canini: } \frac{1+1}{1+1} = 4^{(1)}; \text{ molari: } \frac{6+6}{6+6} = 24.$$

Gli incisivi, iniziando dal centro, prendono rispettivamente il nome di *piccozzi*, *mediani*, *cantoni*. L'età del cavallo si desume principalmente dai segni che si presentano successivamente nella tavola dentaria degli incisivi e che la *maggioranza degli zootecnici divide in sette periodi*:

Fig. 130.



CANTONE SINISTRO SUPERIORE: a) Tratto privo di solco; b) con solco o «segno di Galvayne»; c) privo di solco.

1° di eruzione degli incisivi da latte; 2° di consumo e di agguagliamento (scomparsa del cornetto dentario esterno) di questi denti; 3° di eruzione degli incisivi rimpiazzanti; 4° di consumo e di agguagliamento degli incisivi rimpiazzanti inferiori; 5° di rotondità della tavola e di agguagliamento degli incisivi superiori; 6° di triangolarità e di livellamento (scomparsa dello smalto centrale) della tavola; 7° di biangolarità della tavola.

Un segno che non figura sulla tavola che segue, ma che può anche servire nella pratica per una più approssimativa determinazione dell'età del cavallo, è il cosiddetto *segno di Galvayne*. È formato dal solco che occupa la parte mediana del cantone superiore (fig. 130); solco che generalmente è ripieno di cemento e di tartaro e che è più evidente nel cantone sinistro. Si presenta nelle varie età del cavallo; verso i 10 anni fa la sua comparsa; a 12 anni è ben evidente; a 15 anni occupa circa la metà prossimale della corona; a 20 anni occupa tutta la metà del dente; a 25 anni è presente soltanto alla metà distale; a 30 anni scompare completamente.

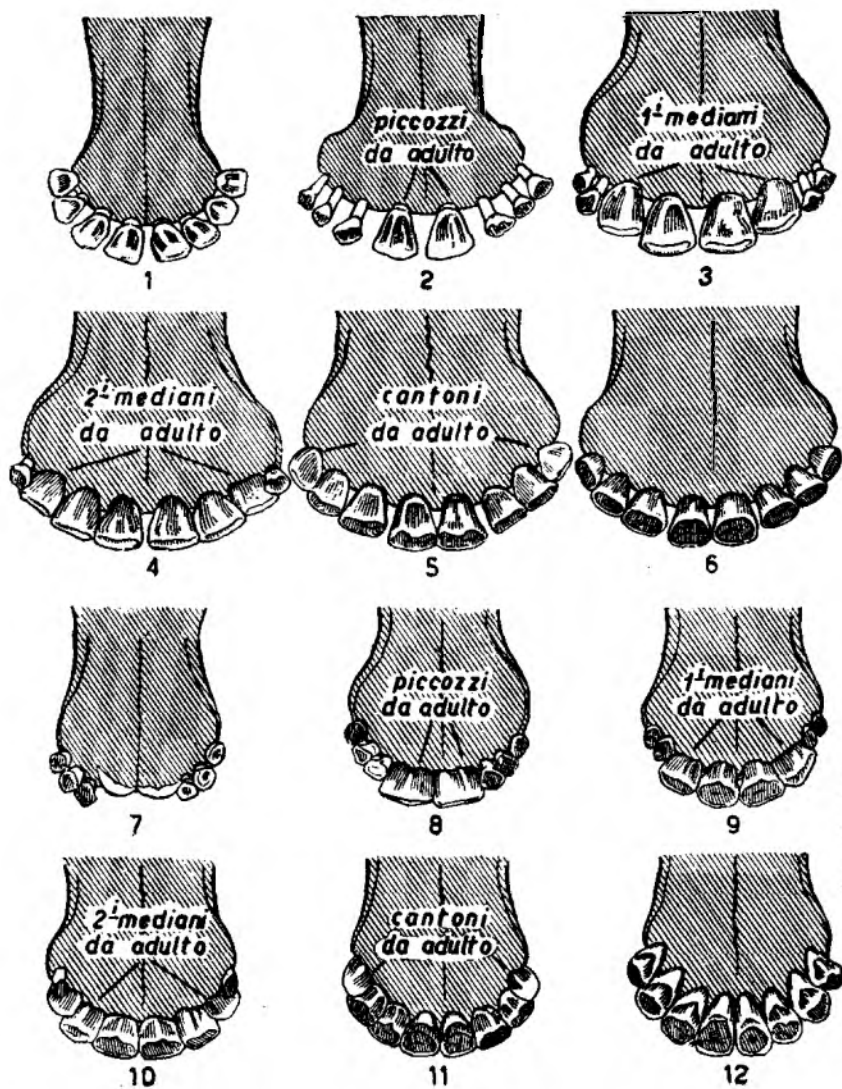
(1) Normalmente presenti nel maschio.

Principali segni dell'età del cavallo divisa in 7 periodi (Comevin e Lesbre)

	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
	<i>Eruzione degli incisivi temporanei</i>	<i>Consumo ed agguagliamento degli incisivi temporanei</i>	<i>Rimpiazzamento degli incisivi</i>	<i>Consumo ed agguagliamento degli incisivi rimpiazzanti inferiori</i>	<i>Rotondità della tavola degli incisivi inferiori; agguagliamento incisivi superiori</i>	<i>Triangolarità della tavola</i>	<i>Biangolarità della tavola</i>
PICCOZZI	5-10 giorni	Cominciano a comparire a 2 mesi; sono agguagliati a 10 mesi	Caduchi, cadono a anni 2 e mezzo; rimpiazzanti sono a livello a 3 anni	Agguagliati a 6 anni, tendenti alla forma rotonda a 7 anni; compare la stella dentaria a 8 anni	Inferiori rotondi; superiori agguagliati a 9 anni	Triangolari a 14 anni	Biangolari a 18 anni
MEDIANI	30 giorni	Cominciano a comparire a 4 mesi; sono agguagliati dai 15 ai 18 mesi	Caduchi, cadono a anni 3 e mezzo; rimpiazzanti sono a livello a 4 anni	Agguagliati a 7 anni	Inferiori rotondi; superiori agguagliati a 10 anni	Triangolari a 15 anni	Biangolari a 20 anni
CANTONI	6 mesi	Cominciano a comparire a 15 mesi; sono agguagliati a 24 mesi	Caduchi, cadono a anni 4 e mezzo; rimpiazzanti sono a livello a 5 anni	Molto consumati nella parte posteriore; comparsa della coda di rondine a 7 anni; agguagliati a 8 anni	Inferiori rotondi; superiori agguagliati a 11-12 anni	Triangolari a 16-18 anni	Biangolari a 20-21 anni

Fig. 131.

Età dei bovini e degli ovini determinata con l'esame dei denti



ETÀ DEI BOVINI: 1) prima dentizione a sei mesi; 2) due anni; 3) tre anni; 4) quattro anni; 5) cinque anni; 6) nove anni.

ETÀ DEGLI OVINI: 7) quindici mesi; 8) diciotto mesi; 9) due anni; 10) tre anni; 11) quattro anni; 12) cinque anni.

Età dei bovini. Formula dentaria di prima dentizione:

$$\text{Incisivi: } \frac{0+0}{4+4} = 8; \text{ canini: } 0; \text{ molari: } \frac{3+3}{3+3} = 12.$$

La formula d'adulto: incisivi: $\frac{0+0}{4+4} = 8$; canini: 0; molari: $\frac{6+6}{6+6} = 24$.

Gli incisivi, iniziando dal centro, vengono rispettivamente chiamati: *picozzi*, *primi mediani*, *secondi mediani*, *cantoni*.

Principali segni dell'età dei bovini comuni

	1°	2°	3°	4°	5°
	<i>Eruzione incisivi caduchi</i>	<i>Consumo e agguagliamento (scomparsa del lobo centrale del « trifoglio ») incisivi caduchi</i>	<i>Eruzione incisivi rimpiazzanti</i>	<i>Agguagliamento (scomparsa del lobo centrale del « trifoglio ») incisivi caduchi</i>	<i>Forme successive della tavola. Perdita di contatto degli incisivi fra loro</i>
PICOZZI	Prima della nascita e sino alla 3 ^a o 4 ^a settimana di vita del vitello	Iniziano a consumarsi a 3 mesi; sono agguagliati a 10	1 ½-2 anni	A 6-7 anni	A 10 anni tutti gli incisivi, meno i cantoni, hanno la tavola quadrata; a 11-12 anni non si toccano più gli uni cogli altri; a 12 anni la tavola è rotonda; più tardi allungano la tavola sulla radice, si consumano ancora e facilmente cadono.
Primi MEDIANI	Idem	A 12 mesi sono agguagliati	2 ½-3 anni	A 7-8 anni	
Secondi MEDIANI	Idem	A 15 mesi sono agguagliati	3 ½-4 anni	A 8-9 anni	
CANTONI	Idem	Iniziano a consumarsi a 6 mesi; sono agguagliati a 18-20	4 ½-5 anni	A 9-10 anni	

Influenza della precocità sui segni dentari

<i>Precocità di 1° grado</i>	<i>Precocità di 2° grado</i>	<i>Precocità di 3° grado</i>
A 14-15 mesi rimp. picozzi verso i 18 mesi i primi med. verso i 24 mesi i sec. med. a 29-31 mesi i cantoni	A 18 mesi rimp. picozzi a 24 mesi i primi mediani a 28-30 mesi i secondi med. a 37-39 mesi i cantoni	A 19-20 mesi rimp. picozzi a 28-30 mesi i primi med. a 35-37 mesi i secondi med. a 40-45 mesi i cantoni

Nei bovini assumono grande importanza anche alcuni elementi secondari, per la determinazione dell'età, forniti dalle corna. Esse, infatti, spuntano a 2 mesi e — fino a 18 mesi — crescono cm 1, 1 ½, 2 al mese a seconda che gli animali appartengano a razze aventi corna corte, medie o lunghe. Ogni anno, a cominciare dal terzo, sul corno compare un solco circolare che abbraccia tutto il corno, per cui si può determinare l'età del bovino, prima dalla lunghezza delle corna e poi dal numero di anelli che si trovano sul corno più due.

Età degli ovini. La dentizione da latte degli ovini è simile a quella dei bovini anche nei riguardi della formula dentaria (vedi pag. prec.).

Principali segni dell'età degli ovini

	1° <i>Eruzione degli incisivi caduchi</i>	2° <i>Consumo e agguagliamento incisivi caduchi</i>	3° <i>Eruzione degli incisivi d'adulto</i>	4° <i>Agguagliamento degli incisivi da adulto</i>
PICOZZI	5°-7° giorno	Questo periodo offre caratteri molto incerti. È d'uopo basarsi sull'eruzione dei molari: a 3 mesi spunta il 1°, a 9 mesi il 2°	15-18 mesi	5 ½-6 anni
Primi MEDIANI	10°-14° giorno		2 anni	7 anni
Secondi MEDIANI	15°-20° giorno		3-3 ½ anni	8-9 anni
CANTONI	25°-30° giorno		4-4 ½ anni	9 anni

Età dei suini. Il maiale adulto dispone di 44 denti: 12 incisivi, 4 canini e 28 molari.

Principali segni dell'età dei suini

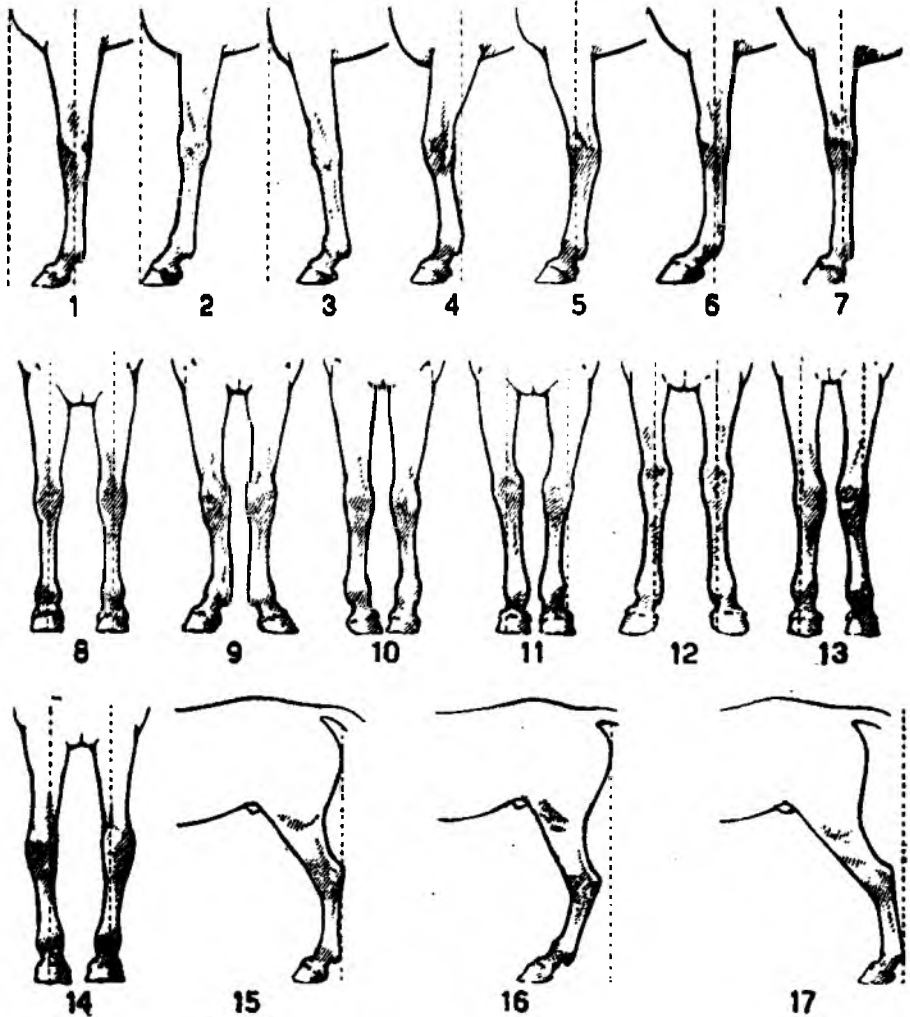
	1° <i>Eruzione incisivi e canini da latte</i>	2° <i>Consumo incisivi e canini da latte</i>	3° <i>Eruzione incisivi e canini d'adulto</i>	4° <i>Consumo incisivi e canini d'adulto</i>
PICOZZI	A 2-4 settimane	Notevolmente consumati a 5 mesi	A 12-14 mesi (2 ^a mossa)	A 18 mesi iniziano a consumarsi (gli inferiori); a 24 mesi agguagliano; a 36 mesi sono molto consumati ed accorciati
MEDIANI	A 2 e mezzo - 3 mesi	A 6 mesi consumati	A 18-20 mesi	A 24 mesi iniziano a consumarsi (gli inferiori); a 36 mesi sono molto consumati
CANTONI	Alla nascita	Notevolmente consumati a 5 mesi	A 8-9 mesi (1 ^a mossa)	
ZANNE	Alla nascita	Assai consumate e nerastre a 5 mesi	A 8-9 mesi (1 ^a mossa)	A 2 anni si toccano e si consumano reciprocamente; a 3 anni misurano 3-4 cm

Principali segni dell'età del cane

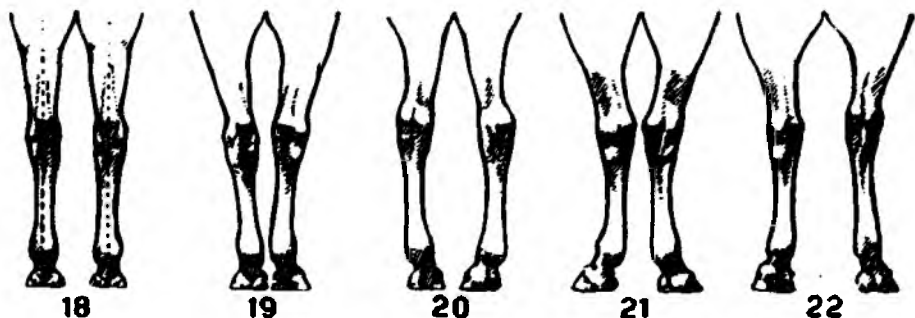
	1° <i>Eruzione incisivi da latte</i>	2° <i>Agguagliamento (consumo totale del lobo centrale del «fiordaliso») incisivi da latte</i>	3° <i>Eruzione incisivi da adulto</i>	4° <i>Agguagliamento (consumo totale del lobo centrale del «fiordaliso») incisivi da adulto</i>
PICOZZI	30 giorni	2 mesi e mezzo	4 mesi	A 18 mesi gli inf.; a 3 e mezzo-4 anni i superiori
MEDIANI	28 giorni	3-3 mesi e mezzo	4 mesi e mezzo	A 2 anni e mezzo 3 gli inf.; a 4-5 anni i superiori
CANTONI	25 giorni	4 mesi	5 mesi	Dai 6 anni i sup. si smussano lentamente

Appiombi. Sono dati dalla direzione che hanno gli arti rispetto al suolo. Si giudicano piazzando l'animale (facendo cioè in modo che esso appoggi con tutti e quattro gli arti sullo stesso piano). Possono essere regolari od irregolari.

Fig. 132. Appiombi normali e difettosi del cavallo



- | | | |
|---|---|---|
| 1. Appiombi regolari degli arti anteriori, visti di fianco. | 6. Basso e lungo giuntato. | 13. Ginocchi di bue. |
| 2. Arto davanti a sè anteriormente. | 7. Diritto e corto giuntato. | 14. Ginocchi incurvati. |
| 3. Arto sotto di sè anteriormente. | 8. Appiombi regolari degli arti anteriori, visti di faccia. | 15. Appiombi regolari degli arti posteriori, visti di fianco. |
| 4. Ginocchio arcato. | 9. Arti mancini. | 16. Arto sotto di sè posteriormente. |
| 5. Ginocchio di montone. | 10. Arti cagnoli. | 17. Arto dietro di sè posteriormente. |
| | 11. Arti serrati davanti | |
| | 12. Arti aperti davanti, | |



18. Appiombi regolari degli arti posteriori, visti di dietro.
 19. Arto serrato posteriormente.
 20. Garetti troppo aperti e cangnolismo.
 21. Garetti vacchini e mancinismo.
 22. Arto aperto posteriormente.

Giudizio sugli appiombi degli arti anteriori (v. pag. 806)

1. ARTI ANTERIORI VISTI DI FIANCO

Linee d'appiombi regolari

Una linea verticale abbassata dalla punta del braccio a terra deve incontrare il suolo un po' avanti della punta del piede. Secondo Vallon a 10. cm dalla punta.

Una verticale abbassata dal punto corrispondente al centro dell'articolazione omero-radiale divide in parti uguali il ginocchio, lo stinco, il nodello ed arriva al suolo un po' indietro del tallone.

Linee d'appiombi irregolari

Quando l'asse direttivo degli arti è obliquo dall'indietro all'avanti e la punta del piede è tangente o passa la verticale abbassata dalla punta del braccio, l'animale è davanti a sè anteriormente.

Quando l'asse direttivo degli arti è obliquo dall'avanti all'indietro, e la punta del piede si è allontanata dalla suddetta verticale, l'animale è sotto di sè anteriormente.

Se il ginocchio è più in avanti si chiama *arcato*.

Se il ginocchio è indietro si chiama di *montone*.

Se la verticale cade al suolo molto indietro dai talloni l'animale è *basso e lungo giuntato*.

Se la verticale cade troppo vicino ai talloni allora l'animale è *diritto e corto giuntato*.

2. ARTI ANTERIORI VISTI DI FACCIA

Una verticale abbassata dalla punta del braccio deve dividere il ginocchio, lo stinco, il nodello, la pastoia, il piede in due parti uguali.

Se l'arto ha girato su se stesso in fuori, in modo che la punta del piede è fuori della verticale, l'animale è *manco*.

Se l'arto ha girato su se stesso in dentro, in modo che la punta del piede è in dentro della verticale, l'animale è *cagnolo*.

Se i due arti con le loro estremità convergono e si trovano in dentro delle verticali, l'animale dicesi *serrato davanti*.

Se i due arti con le loro estremità divergono e si trovano in fuori delle verticali, l'animale dicesi *aperto davanti*.

Se il ginocchio solo è portato in dentro della verticale, dicesi *ginocchio di bue*.

Se il ginocchio solo è portato in fuori della verticale, dicesi *ginocchio incurvato*.

Giudizio sugli appiombi degli arti posteriori (v. pag. 806)

3. ARTI POSTERIORI VISTI DI FIANCO

Linee d'appiombi regolari

Una verticale abbassata dalla punta della natica deve essere tangente alla punta del garretto e seguire i tendini dello stinco per incontrare il suolo a pochi cm di distanza dai talloni.

Linee d'appiombi irregolari

Se l'arto nel suo insieme è situato in avanti della verticale, l'animale è *sotto di sé posteriormente*.

Se l'arto nel suo insieme è situato indietro della verticale, l'animale è *dietro di sé posteriormente*.

Se la deviazione comincia a partire dal garretto, allora l'animale è *seduto sul garretto*, od ha il *garretto piegato*, se la deviazione si fa dall'indietro all'avanti.

Se la deviazione si fa dall'avanti all'indietro è *diritto sui garretti*.

Se la deviazione si manifesta a partire dal nodello è *basso e lungo giuntato* nel caso che la verticale cada lontano dai talloni.

Se la verticale cade più vicino ai talloni allora è *diritto e corto giuntato*.

4. ARTI POSTERIORI VISTI DI DIETRO

La verticale abbassata dalla punta della natica deve dividere ugualmente la parte inferiore dell'arto a partire dalla punta del garretto.

Se l'arto ha girato su sé stesso in fuori, in modo che le punte dei piedi divergono, allora è *mancino*.

Se l'arto ha girato su sé stesso in dentro in modo che le punte dei piedi convergono, allora è *cagnolo*.

Se i due arti convergono con le loro estremità e si trovano in dentro delle linee verticali, allora si dice che l'animale è *serrato posteriormente*.

Se i due arti divergono con le loro estremità e si trovano in fuori delle linee d'appiombi o verticali, allora è *aperto posteriormente*.

Se le punte dei garretti convergono e sono in dentro delle linee d'appiombi regolari, si dice che l'animale ha i *garretti vacchini*.

Se le punte dei garretti divergono e si trovano in fuori delle linee d'appiombi regolari, si dice che l'animale ha i *garretti troppo aperti*.

Taglia. La taglia o statura negli animali è data dalla distanza misurata fra la sommità del garrese ed il suolo. Nel *cavallo* in media la taglia al garrese è la seguente:

alla nascita	0,50-0,60	della taglia definitiva	a due anni	0,95	della taglia definitiva
da 1-2 mesi	0,70	» » »	a tre anni	0,98	» » »
da 3-4 mesi	0,80	» » »	a quattro anni	0,99	» » »
da 6-7 mesi	0,85	» » »	a cinque anni ha raggiunto la taglia definitiva		
ad un anno	0,90	» » »			

Stato segnaletico. È la descrizione concisa ed esatta di tutti quei caratteri o contrassegni che servono ad identificare un animale. Comprende: il nome o il numero di matricola dell'animale, la specie, la razza, il sesso (se maschio: stallone, intero, castrato), il mantello e le sue particolarità, l'anno di nascita o l'età, la statura, il prezzo d'acquisto, lo stato della coda e della criniera, l'attitudine, il nome del proprietario, la genealogia, le prove di controllo, il luogo e la data di compilazione.

Andature. Praticamente possono essere distinte in *naturali* ed *acquisite* a seconda che siano spontanee o acquisite dopo addestramento; *camminate* e *saltate* a seconda che l'animale tocchi sempre oppure non il terreno con gli arti; *laterali* e *diagonali* a seconda che i movimenti degli arti si succedano secondo i bipedi laterali o diagonali.

Passo: andatura lenta (in media un cavallo copre km 6-7 all'ora), naturale, camminata, diagonale, a 4 battute distanziate da tempi uguali.

Ambio: andatura svelta (km 8-9 all'ora), naturale o acquisita, camminata o saltata, laterale, a 2 battute.

Trotto: andatura veloce (in media km 1 in 4', fino a km 1 in 1' circa), naturale, saltata o camminata, diagonale a 2 battute.

Galoppo: andatura velocissima (in media km 1 in 2-3', fino a km 1 in meno di 1'), naturale, saltata, diagonale a 3 battute di cui una dovuta all'appoggio simultaneo di un bipede diagonale che si intercala alle due battute dell'altro bipede diagonale. Il galoppo può essere di destra o di sinistra a seconda che l'ultimo arto toccante terra è l'anteriore destro o sinistro.

Tipi morfologici. Secondo le varie forme e profili, gli animali possono essere distinti in *rettilinei* od ortoidi, *concauilinei* o celoidi e *convessilinei* o cirtoidi. A proposito della taglia e del peso, in *eumetrici* (medi), *ellipometrici* (inferiori alla media) ed *ipermetrici* (superiori alla media). Per quanto riguarda le proporzioni del corpo, in tipo *brachimorfo* o brevilineo, ad intensità di contrazione, con gli elementi di larghezza e di spessore prevalenti su quelli di lunghezza (es. cavallo da tiro pesante; cane Bulldog), *dolicomorfo* o longilineo, ad estensione di contrazione, con gli elementi di lunghezza prevalenti su quelli di larghezza e di spessore (es. cavallo p. s. i., cane levriere); *mesomorfo* o mediolineo, a rapida e forte contrazione, di proporzioni in-

termedie (es. cavallo *Hunter*, cane *Bracco*); *anacolimorfo*, sproporzionato (es. cane *Bassotto*). Infine a seconda della costituzione, in tipo *respiratorio* (animali veloci, grandi lattifere), tipo *digestivo* (animali da macello) e in tipo *muscolare* (animali di forza).

B. Alimentazione del bestiame

I progressi conseguiti nello studio della nutrizione consentono una valutazione molto approssimata del reale valore nutritivo dei mangimi e del bisogno alimentare delle varie specie di animali domestici, valutazione che, con l'adozione di adatte norme pratiche, permette il maggiore utile possibile nella trasformazione dei mangimi in prodotti ricercati dall'uomo.

I problemi fondamentali dell'alimentazione sono due: quello della *conoscenza del valore nutritivo dei mangimi* di cui si dispone e dei mezzi più idonei per metterlo in efficienza, e quello del *razionamento*, che, evitando deficienze o sperpero di alimenti, assicura il maggiore tornaconto conseguibile con l'allevamento del bestiame. Alla soluzione di questi problemi si perviene con la conoscenza della composizione chimica, della digeribilità, dell'energia netta dei mangimi e delle esigenze alimentari dei singoli soggetti allevati, in rapporto all'età, all'attitudine predominante, alle produzioni fornite.

Mangimi

Composizione chimica dei mangimi. Gli alimenti forniscono all'organismo animale i materiali per l'accrescimento e la riparazione delle perdite che decorrono nei tessuti e l'energia libera indispensabile per l'eccitabilità dei tessuti stessi. Essi risultano costituiti dai cosiddetti principi immediati od alimenti semplici: *idrati di carbonio*, *grassi*, *sostanze azotate*, ai quali vanno aggiunti, sebbene sprovvisti di energia libera, i *sali minerali*, le *vitamine*, gli *enzimi* e l'*acqua*.

Idrati di carbonio e glucidi. Costituiscono la massa principale dei tessuti vegetali (foraggi, semi, frutta, ecc.). Entrano nella composizione dei tessuti animali in minima parte (glicogeno), ma nel processo nutritivo assumono notevole importanza fornendo all'organismo buona parte dell'energia libera di cui abbisogna.

Variazioni del contenuto in sostanze azotate ed in fibre grezze nello sfalcio di un prato naturale in rapporto al periodo vegetativo

SFALCI DI PRATI NATURALI	Sostanze azotate grezze	Fibra grezza	Ceneri
	%	%	%
Sfalcio operato il 24 aprile	28,7	18,3	8,6
Sfalcio operato il 22 maggio.....	21,9	22,6	9,7
Sfalcio operato il 3 luglio.....	14,8	40,4	7,2

Con i comuni procedimenti analitici i glucidi vengono dosati nei mangimi sotto la denominazione di fibra greggia ed estrattivi inazotati. La *fibra greggia*, composta di cellulosa, lignina, cutina, suberina, ed altre sostanze delle pareti cellulari, difficilmente attaccabili da acidi ed alcali, è maggiormente contenuta nei foraggi maturi (V. tab. qui riportata) e secchi (paglia, pula, fieni sfioriti) che in quelli verdi (tuberi, radici, semi svestiti). Più la fibra greggia risulta ricca di lignina e di altre sostanze incrostanti, meno è digeribile. Contenuto in carbonio: cellulosa pura 44 %; lignina 55-60 %; cutina 68-70 %. Con alcuni procedimenti analitici (metodo *Weende*) insieme alla fibra greggia si dosano anche i *pentosani*; con altri (metodo *König*) si ha la fibra greggia esente da pentosani. Gli *estrattivi inazotati* calcolati per differenza, contengono miscugli di svariati glucidi (mono-di-tri-tetrasaccaridi, amido, destrina, inulina, gomme, mucillagini, ecc.); glucosidi, sostanze amare (saponina, aloina, quassina, elenina, digitonina, principio amaro dei lupini, ecc.); sostanze coloranti (tipo carotinoide, chinoidi, gruppo dell'antociano, ecc.); acidi organici (formico, acetico, butirrico, ossalico, malico, tartarico, fumarico, citrico, ecc.).

Grassi o lipidi. Sono contenuti in piccola quantità nei tessuti vegetali. Fanno eccezione i semi in genere ed il sarcocarpo di alcuni frutti; nei semi oleaginosi 40-50 %; scarse quantità nei mangimi grossolani: fieno, paglia, pula. Accumulati nei tessuti animali (connettivo sottocutaneo, perirenale ecc.), costituiscono la maggiore riserva energetica per l'organismo, dato l'alto contenuto in carbonio ed idrogeno che li caratterizza. Costituenti normali del protoplasma, con-

Composizione elementare dei trigliceridi

feriscono ad esso proprietà fisico-chimiche peculiari che si estrinsecano nella capacità di lasciare penetrare le sostanze solubili in acqua e nei grassi e

	Tristearina	Tripalmitina	Trioleina
	%	%	%
Carbonio	76,77	76,86	77,31
Idrogeno	12,45	12,14	11,84
Ossigeno	10,78	11,00	10,85
	100,00	100,00	100,00

nella capacità di svolgere con maggior velocità alcune reazioni chimiche. Il valore fisiologico dei lipidi alimentari è legato alle vitamine in essi disciolte ed alla presenza di speciali aggruppamenti fosforati, azotati, solforati.

Principali steroli contenuti nelle piante

	Formula bruta	Punto di fusione	Presenza
Fitosterolo	C ₂₇ H ₄₆ O	135-144°	Varie piante
Sitosterolo	C ₂₈ H ₄₄ O	137,5°	Embrione grano
Tarassosterolo	C ₂₇ H ₄₇ OH	—	<i>Taraxacum officinale</i>
Cluzianolo	C ₂₉ H ₄₈ O-(OH) ₄	—	<i>Clusia stimits</i>
Stigmasterolo	C ₃₀ H ₄₈ O	170°	Seme di rapa
Ergosterolo	C ₂₇ H ₄₉ O	166-183°	<i>Boletus edulis</i>
Cucurbitolo	C ₂₄ H ₄₀ O	260°	Semi di cocomero

Fisiologicamente e chimicamente i grassi si dividono in *lipidi ternari* (grassi neutri, cere, steroli, ecc.), nella cui molecola sono contenuti soltanto carbonio, idrogeno, ossigeno; e *lipidi complessi* (fosfolipidi, aminolipidi, solfolipidi, glicolipidi), che hanno nella molecola atomi di fosforo, azoto, solfo, aggruppamenti glucidici. I grassi di deposito e gli oli sono in generale formati da lipidi ternari, mentre nei grassi protoplasmatici, specialmente di origine animale, abbondano i lipidi complessi di più alto valore fisiologico. La differenza fra i grassi protoplasmatici di origine vegetale e quelli di origine animale consiste nel maggior contenuto quantitativo e qualitativo di lipidi complessi, nei primi abbondanti, perciò più nutritivi, nei secondi scarsi e per lo più sotto forma di fitina e di fitosteroli. L'estratto etero dei mangimi contiene acidi grassi liberi, alcoli superiori poliatomici, cere, essenze, resine, clorofilla,

Contenuto in lipidi fosforati di alcuni semi

SEMI E PANNELLI DI SEMI	Lipidi fosforati in 100 di sostanza secca
Veccia	1,09
Pisello.....	1,05
Fumento	0,43
Orzo	0,47
Granone	0,25
Lupino giallo decorticato	1,64
Pannello di arachide	0,25
Pannello di sesamo	0,49
Pannello di semi di lino	0,44
Pannello di cocco	0,30
Pannello di seme di cotone	0,49

essenze, resine, clorofilla, materie coloranti, ecc., che non hanno lo stesso valore fisiologico dei lipidi ternari e di quelli complessi. Esso si determina coll'estrattore Soxhlet. I procedimenti proposti (Liebermann ed altri) per il dosaggio di soli lipidi contenuti nei mangimi, non hanno avuto finora applicazione pratica.

Sostanze azotate. Sono costituite da proteine o protidi, la cui molecola risulta formata da associazioni complesse di aminoacidi, ed in minima parte, da sostanze azotate non proteiche. I protidi, tanto nei tessuti vegetali che in quelli animali, rappresentano i costituenti principali del nucleo e del citoplasma. Chimicamente hanno la seguente composizione elementare (v. tab.):

Hanno peso molecolare assai elevato e formano soluzioni colloidali. Gli aminoacidi finora conosciuti, che entrano nella composizione dei protidi, sono 19. Associati in proporzioni variabili danno luogo ad un numero straordinariamente grande di protidi i quali vengono distinti in: *protidi semplici* (protamine, istoni, prolamine, gluteline, globuline, albumine, albuminoidi) nella cui molecola sono contenuti soltanto carbonio, idrogeno, azoto, ossigeno, solfo; e *protidi coniugati* (nucleoprotidi, fosfoprotidi, cromoprotidi) nei quali alla parte costituita da protidi semplici, risultano legati gruppi prostetici nucleinici, fosforati, glucidici, cromogeni, ecc., che sono contenuti principalmente nel carioplasma delle cellule.

Carbonio.....	%	49,91-55,03
Idrogeno.....	%	6,67- 7,03
Azoto.....	%	15,84-19,03
Zolfo.....	%	0,32- 1,67
Ossigeno.....	%	20,84-23,40

AMINOACIDI CONOSCIUTI.

1. *Monoamino monocarbossilici.*

Glicina = ac. α - aminoacetico $\text{CH}_2 (\text{NH}_2) \text{COOH}$

Alanina = ac. α - aminopropionico $\text{CH}_3 : \text{CH}_2 (\text{NH}_2) \text{COOH}$

Valina = ac. α - aminovalerianico $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix} \rangle \text{CH} \cdot \text{CH} (\text{NH}_2) \text{COOH}$

Leucina = ac. α - aminoisocaproico $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix} \rangle \text{CH} \cdot \text{CH}_2 \text{CH} (\text{NH}_2) \text{COOH}$

Isoleucina = ac. α - amino β metil β etilpropionico $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix} \rangle \text{CH} \cdot \text{CH} \cdot (\text{NH}_2) \text{COOH}$

Fenilalanina = ac. β $\frac{\text{fenil} - \alpha - \text{aminopropionico}}{\text{C}_6 \text{H}_5 \cdot \text{CH}_2 - \text{CH} \cdot (\text{NH}_2) \text{COOH}}$

Tirosina = ac. β $\frac{\text{paraidrossifenil} - \alpha - \text{aminopropionico}}{\text{HO} \cdot \text{C}_6 \text{H}_4 - \text{CH}_2 \cdot \text{CH} \cdot (\text{NH}_2) \text{COOH}}$

Serina = ac. β $\frac{- \text{idrossi} - \alpha - \text{amino-propionico}}{\text{CH}_2 (\text{OH}) \text{CH} \cdot (\text{NH}_2) \text{COOH}}$

Cistina = $\frac{\text{ac. di } \beta - \text{tio} - \alpha - \text{aminopropionico}}{\text{HOOC} \cdot \text{CH} \cdot (\text{NH}_2) \text{CH}_2 - \text{S} - \text{S} \cdot \text{CH} (\text{NH}_2) \text{COOH}}$

Metionina = $\frac{\text{ac. } \alpha \text{ amino } \gamma \text{ metil-n-butirrico}}{\text{CH}_3 - \text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} (\text{NH}_2) \text{COOH}}$

2. *Monoamino dicarbossilici.*

Ac. aspartico = ac. α - aminosuccinico $\text{HOOC} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH} (\text{NH}_2) \text{COOH}$

Ac. glutamico = ac. α - aminoglutarico $\text{HOOC} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH} (\text{NH}_2) \text{COOH}$

3. *Diamino monocarbossilici.*

Arginina = ac. α - amino - γ guandin valerianico.



Lisina = ac. α - ϵ diamino caproico $\text{H}_2 \text{N} (\text{CH}_2)_4 \cdot \text{CH} (\text{NH}_2) \text{COOH}$

4. *Eterociclici.*

Istidina = ac. β imidazol - α - amino caproico $\text{C}_8 \text{H}_9 \text{N}_3 \text{O}_2$

Prolina = ac. α pirrolidin carbonico $\text{C}_5 \text{H}_9 \text{NO}_2$

Ossiprolina = ac. ossipirrolidin carbonico $\text{C}_5 \text{H}_9 \text{NO}_3$

Triptofano = ac. β - indol - α - aminopropionico $\text{C}_{11} \text{H}_{12} \text{N}_2 \text{O}_2$

Le sostanze azotate non proteiche dei mangimi comprendono le amidi, gli acidi amidati, i glucosidi, gli alcaloidi, le sostanze coloranti, i nitrati, i sali ammoniacali, ecc., il cui azoto, ad eccezione di quello presente sotto forma nitrica, viene dosato insieme all'azoto dei protidi coi procedimenti analitici comunemente usati. Fisiologicamente non hanno la stessa importanza dei protidi; l'organismo le impiega verosimilmente nella sintesi delle proteine dei tessuti. Nei ruminanti e negli erbivori sembra che l'azoto renale possa essere coperto tutto o in parte con l'azoto non proteico contenuto nei mangimi, avendosi così notevole risparmio di azoto proteico. Le amidi e le altre sostanze non proteiche abbondano nelle piante giovani non ancora completamente sviluppate, negli organi e tessuti vegetali molto ricchi di acqua (tuberi, radici), nel melasso, nei prodotti vegetali fermentati od alterati.

**Ripartizione del contenuto in sostanze azotate di alcuni mangimi
in rapporto al sistema di preparazione**

MANGIMI	In 100 di sostanze azotate	
	Protidi	Sostanze azotate non proteiche
	%	%
Fieno raccolto maturo	85,2	14,8
Fieno raccolto prima della fioritura	78,2	21,8
Semi di orzo asciutti	97,1	2,9
Orzo germogliato	72,6	27,4

Le sostanze azotate non proteiche oltre a differire dai protidi per il contenuto percentuale in azoto (15-19 % nei protidi) differiscono pure fra di loro, ma si è convenuto di applicare anche all'azoto non proteico il coefficiente 6,25 per convertirlo in % di sostanze azotate.

Con il procedimento analitico comunemente usato (metodo Kjeldahl) le sostanze azotate non proteiche vengono determinate complessivamente per differenza dopo aver sottratto dall'azoto totale l'azoto proteico, determinato con il metodo Barnstein o con altro metodo.

Contenuto in azoto di alcune sostanze azotate non proteiche dei mangimi

Adenina	51,85 %
Xantina	36,84 »
Asparagina	21,21 »
Leucina	10,69 »
Tirosina	7,73 »

Sali minerali di potassio, sodio, magnesio, calcio, zolfo, cloro, ferro, fosforo, silicio, ecc... Sono costituenti normali dei tessuti animali e vegetali in cui sono presenti in rapporti qualitativi e quantitativi variabili da tessuto a tessuto, da specie a specie, in forma di joni o di molecole saline indissociate o in combinazione organica.

Il *calcio* e il *fosforo* abbondano nel tessuto osseo, il potassio ed il magnesio nei tessuti glandulare, muscolare, nervoso; il sodio nei succhi digerenti, nel plasma sanguigno, nelle cartilagini; il ferro nelle emazie; il silicio nel tessuto

connettivo e nelle produzioni epidermiche. Nei tessuti vegetali gli elementi inorganici sono contenuti in proporzioni assai variabili a seconda della natura della pianta, della sua età, delle proprietà fisiche del terreno, della composizione chimica di esso, dei fertilizzanti impiegati nella coltivazione. Sono ricchi di potassio i tuberi, le radici, le melasse, le crusche, i semi, i frutti oleaginosi, le leguminose, ecc.; di calcio i fieni di leguminose ed alcuni panelli oleosi; di fosforo i semi di cereali, le crusche, il buon fieno di graminacee.

Contenuto in elementi inorganici di alcuni mangimi

MANGIMI	1 kg contiene							Acidità	Alcalinità
	K	Na	Ca	Mg	S	Cl	P		
	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr		
Fieno di trifoglio..	15,6	0,6	10,6	2,5	1,6	2,2	1,5	—	++++
Fieno di medica..	7,0	4,2	9,6	3,4	2,5	1,4	2,0	—	+++
Fieno di <i>Fleum</i> ...	5,2	2,9	1,6	1,1	1,4	1,7	1,0	—	+
Paglia di grano...	7,2	2,1	1,9	0,5	1,4	1,7	1,0	—	+
Paglia di avena...	20,2	6,0	2,8	1,0	3,2	2,8	1,4	—	++
Barbabietola.....	4,6	0,9	0,2	0,4	0,3	1,7	0,3	—	+++
Patata.....	3,9	0,4	0,5	0,8	0,3	0,1	0,7	—	++
Cavolo da foraggio	3,8	0,05	0,92	0,30	1,4	0,4	0,4	—	+
Avena.....	4,0	1,6	1,0	1,1	1,8	0,7	3,8	+	—
Granturco.....	3,5	0,3	0,1	1,1	1,5	0,6	2,6	+	—
Crusca di frumento	12,8	1,9	1,2	5,2	2,6	8,8	10,8	—	—
Pannello di arachide	0,6	4,7	0,6	1,5	2,1	0,2	3,4	—	—
Pannello di lino....	10,4	2,4	3,4	4,6	3,8	0,9	7,5	—	+
Latte scremato....	1,3	0,5	1,4	0,1	0,4	1,0	1,0	—	+
Siero di latte.....	1,9	0,3	0,5	0,1	0,1	1,4	0,4	—	+

La preparazione e la conservazione influiscono sul contenuto salino dei mangimi. I fieni dilavati dalla pioggia ed i mangimi che hanno subito maccrazioni e compressioni (vinacce, polpe di diffusione, ecc.), hanno un contenuto salino deficiente soprattutto in potassio.

Il sodio è contenuto in piccola quantità nella maggior parte dei mangimi, donde la necessità d'aggiunte di cloruro di sodio alla razione per fronteggiare le perdite, che di questo elemento si hanno nell'organismo animale, in conseguenza del metabolismo del potassio. Ai sali minerali contenuti nei mangimi è stata riconosciuta una funzione fisiologica importantissima, sia come costituenti normali del protoplasma, sia come regolatori dell'equilibrio di tensione osmotica fra i liquidi ed i tessuti dell'organismo, sia come attivatori di *proenzimi* e del processo generale della nutrizione.

Vitamine. Sono costituenti normali dei tessuti viventi, dei semi, dei foraggi, di alcuni sottoprodotti industriali, ecc., indispensabili per la normalità del processo nutritivo. A seconda della solubilità si dividono in due grandi gruppi: *liposolubili* e *idrosolubili*.

Appartengono al gruppo delle vitamine *liposolubili*, contenute in alcuni grassi: la vitamina *A* antixerofthalmica, la vitamina *D* antirachitica, la vitamina *E* della fecondità, la vitamina *K* antiemorragica.

Il gruppo delle vitamine *idrosolubili* comprende: il complesso *B* costituito dalle frazioni *B₁*, *B₂*, *B₃*, *B₄*, *B₅*, *B₆*, *B₇*, e acido pantotecnico; la vitamina *C* antiscorbutica, la vitamina *P* della permeabilità, la vitamina *H* antiseborroica.

VITAMINA A. ($C_{20}H_{30}O$) antixerofthalmica, comprende nella sua molecola una funzione alcolica ed un nucleo β - ionone che condiziona l'attività biologica del prodotto. Nei vegetali e negli animali si forma per scissione idrolitica del carotene operata da una *carotinas* che agisce in presenza di tiroxina. Gli animali incapaci di trasformare il carotene in vitamina (gatto ed alcuni pesci) hanno necessità di assumere direttamente la vitamina *A*.

Il β - carotene rappresenta la provitamina *A* più attiva perchè comprendendo nella sua molecola due nuclei β iononici, può scindersi in due molecole di vitamina.

La vitamina *A* è contenuta normalmente nel tuorlo di uovo, nel burro, nel latte ed abbondantemente nell'olio di fegato di merluzzo. Il carotene nelle parti pigmentate delle piante e dei frutti.

L'unità internazionale della vitamina *A* (*U I*) corrisponde a γ 0,6 di β - carotene.

La mancanza di vitamina *A* provoca nei ratti *xerosi congiuntivale*, caduta di peli, depressione rapida delle condizioni generali e morte. Negli animali giovani si ha anche arresto di sviluppo, attribuibile, secondo alcuni, più che altro, alla mancanza nella dieta di alcuni acidi grassi insolubili. Nell'uomo la carenza di vitamina *A* provoca spesso, inizialmente, *emeralopia*, diminuzione, cioè, della visione nella luce crepuscolare.

VITAMINA D antirachitica. È stata identificata con il *calciferolo* ottenuto inizialmente per irradiazione dell'ergosterolo con raggi ultravioletti e successivamente per irradiazione del 7 - deidrocolesterolo che può essere considerato come la vera provitamina *D* naturale.

Il prodotto ricavato dalla irradiazione dell'ergosterolo è stato denominato vitamina *D₂* ($C_{28}H_{44}OH$), quello ricavato dal 7 - deidrocolesterolo vitamina *D₃* ($C_{27}H_{45}OH$). Il 7 - deidrocolesterolo si ottiene a sua volta per riscaldamento del *colesterolo*.

La vitamina *D* si trova contenuta in varia proporzione in molti tessuti vegetali. Ne è particolarmente ricco l'olio che si ottiene dal fegato di alcuni pesci (tonno, merluzzo, pesce spada, ecc.). Fra gli alimenti di uso comune il rosso d'uovo ed il burro ne contengono quantità sensibili.

Un milligramma di vitamina *D₂* o *D₃* cristallizzate, contiene 40000 *U I*. È molto stabile ed a differenza della vitamina *A*. resiste alla ordinaria cottura degli alimenti.

La carenza di vitamina *D* nella dieta dei giovani animali provoca disturbi

più o meno gravi della morfogenesi del tessuto osseo, con sviluppo anormale delle cartilagini o mancanza assoluta della calcificazione. L'arresto di sviluppo del tessuto osseo ed i conseguenti fenomeni di *rachitismo* sono più vistosi quando nel regime alimentare il rapporto calcio-fosforo si allontana dal valore normale = 1. Nel rachitismo sperimentale, aggiungendo alla dieta rachitogena quantità piccole di olio di fegato di merluzzo, normalmente ricco di vitamina *D*, i disturbi della morfogenesi nel tessuto osseo scompaiono e lo sviluppo dello scheletro procede in condizioni normali. Azione analoga esercita la luce solare col trasformare gli steroli inattivi esistenti nella pelle in steroli attivi, donde l'influenza benefica da essa esercitata su alcune forme di rachitismo.

VITAMINA E o della fecondità. È stata identificata con l' α - *tocoferolo* ($C_{29}H_{50}O_2$) che risulta costituito da un gruppo naftolico avente una catena laterale a tipo fitilico. Mediante acetilazione diviene resistente alle ossidazioni senza perdere l'attività vitaminica.

L'attività viene espressa in unità ratto che corrisponde a circa 3 milligrammi di α - tocoferolo. I preparati del commercio sono costituiti per la massima parte di olio di germe di grano.

La carenza di vitamina *E* provoca nei maschi alterazioni più o meno gravi dell'epitelio seminale con riduzione o cessazione della *spermiogenesi*, agglutinazione e distruzione degli spermatozoi. Nella femmina l'ovulazione resta normale, l'uovo fecondato è capace d'impiantarsi sulla mucosa uterina, ma lo sviluppo della placenta è talmente ostacolato che il feto viene espulso nel primo periodo della gestazione.

L'aggiunta alla razione di preparati o di sostanze ricche di vitamina *E* arresta i gravi disturbi illustrati e favorisce la fecondazione e la gestazione.

VITAMINA K, antiemorragica. È stata identificata recentemente con il 2 - metil - 3 - fitil - 1 - 4 - naftochinone ($C_{31}H_{46}O_2$). La presenza di questa vitamina è necessaria per la formazione della *protrombina* nel fegato. Nei mammiferi essa viene sintetizzata in gran parte dai microrganismi della flora intestinale e poscia riassorbita. Ma si trova anche presente nei cereali e nelle parti verdi delle piante.

Alla deficienza di vitamina *K* sono particolarmente sensibili gli uccelli nei quali la mancanza di essa provoca una particolare sindrome emorragica da ritardo di coagulazione del sangue per deficienza di protrombina.

VITAMINA B₁, aneurina. Allo stato cristallino la molecola di questa vitamina ($C_{12}H_{17}N_4OSCl.HCl$) risulta costituita da un anello pirimidinico che porta un gruppo metilico in posizione 2 e, per la sua natura basica, lega in posizione 6 una molecola di *HCl*; di un anello tiazolico a 5 atomi che porta un gruppo metilico in posizione 4 e un gruppo ossietilico in posizione 5 congiunti da un gruppo metilico.

In natura si trova diffusa insieme ad altri fattori del complesso *B* in molti tessuti vegetali ed animali. Ne sono particolarmente ricchi il lievito di birra ed il pericarpo ed il germe di riso. L'unità internazionale è rappresentata da 3 γ di aneurina pura, per cui un milligrammo corrisponde a 333 U. I.

La mancanza protratta di aneurina provoca la comparsa del *beri-beri* nell'uomo e una particolare forma di *polineurite* sperimentale negli animali dovuta a disturbi del ricambio glucidico nel sistema nervoso centrale, nei nervi, nei reni, nel cuore, associati a disturbi del ricambio idrico e del ricambio purinico. L'aneurina può funzionare da trasportatore di idrogeno e presenta inoltre, un meccanismo ossido-riduttore analogo a quello del *glutazione*. Resiste in buona parte alla cottura in ambiente acido, mentre viene distrutta in ambiente alcalino.

VITAMINA *B*₂, lattoflavina, riboflavina. Dal punto di vista della struttura chimica è stata identificata con la 6,7 - dimetil - 9 - ribitilisoallosazina ($C_{17} H_{20} N_4 O_6$).

In natura si trova diffusa, in parte libera, in parte combinata o mista ad altri fattori del complesso *B*, nel latte, in molti organi animali (reni, occhio, fegato) nel lievito di birra, nei parenchimi vegetali clorofillati ed in vari altri tessuti vegetali. La unità biologica corrisponde a circa 4 γ di riboflavina cristallizzata.

La carenza di questa vitamina produce nell'uomo arrossamento dei labbri sulla linea di contatto, desquamazioni delle pieghe naso-labiali, ragadi della mucosa labiale in corrispondenza dell'angolo boccale, ecc., ecc. Nei bambini lattanti si ha anche arresto di sviluppo somatico per cui viene anche chiamata fattore termo-stabile dell'accrescimento. Nell'organismo animale la riboflavina attiva importantissimi processi di ossidazione entrando a far parte del fermento giallo di *Warburg* e della *diaforasi*, un enzima che interviene nella ossidazione di vari prodotti del ricambio. Infine, sotto l'azione della luce, essa si trasformerebbe in un corpo speciale atto a stimolare specificamente gli elementi neuro-sensoriali della retina con il risultato di rendere più agevole la visione crepuscolare.

VITAMINA *B*₆ o adermina. È stata identificata con la 2-metil, 3 ossi, 4-5 metil-piridina ($C_8 H_{11} NO_3 HCl$) contenuta principalmente nel lievito di birra. La carenza di questa vitamina produce nei ratti una particolare sindrome denominata *acrodinia dei ratti*, caratterizzata da alterazioni cutanee simmetriche e ben delimitate alle zampe, agli occhi, al muso che danno luogo a *dermatite desquamativa*.

L'unità ratto corrisponde a circa 7,5 γ di adermina o piridossina pura.

Nell'uomo od in altri animali non sono stati finora osservati stati morbosi attribuibili a carenza di adermina.

VITAMINA *PP*, antipellagrosa. È stata identificata con l'amide dell'acido nicotinico ($C_8 H_6 O N_2$) contenuta, oltrechè nel lievito di birra, nella carne

di vitello, pollo, maiale ecc., nel latte, nel pomodoro, nei piselli, nel germe di grano, ecc.

Per questa vitamina non è stata finora proposta l'unità internazionale.

La sua carenza dà luogo alla classica pellagra nell'uomo, ad un particolare stato morboso rapportabile alla pellagra umana nel maiale, ed alla cosiddetta *lingua nera del cane*.

Nell'organismo animale la vitamina PP, oltre a far parte della *codeidrasi*, che insieme al fermento giallo di Warburg attiva importanti processi di ossido-riduzione, esercita una sua azione sul ricambio delle *porfirine* e di altri pigmenti e rende più facilmente utilizzabili i protidi di origine vegetale.

VITAMINA C, antiscorbutica. È stata identificata con l'acido ascorbico ($C_6H_8O_6$) che nei tessuti animali e vegetali può trovarsi sotto la forma normale ridotta, o sotto la forma ossidata di acido deidroascorbico. Si conserva a lungo nei succhi acidi, ma è molto sensibile all'azione della temperatura elevata e dell'ossigeno atmosferico. È presente in quasi tutti i vegetali freschi e ne sono particolarmente ricchi i limoni, gli aranci, le cipolle, i pomodori, le foglie di iris, di pino, ecc. Abbonda nelle cellule interstiziali del testicolo, nel corpo luteo, nella ipofisi, nelle ghiandole surrenali, ed in varia proporzione trovasi presente in molti organi animali (cuore, polmoni, cervello, reni, milza, ecc.).

L'unità internazionale corrisponde a mg 0,05.

La carenza di vitamina C provoca nell'uomo ed in alcuni animali lo *scorbuto* caratterizzato da labilità dentaria, fragilità dei capillari e conseguenti emorragie gengivali, sottocutanee, muscolari, ecc., disturbi della *ematopoiesi* ed anemie, distacchi epifisari, osteoporosi e fratture spontanee, abbassamento notevole dei poteri di resistenza alle infezioni.

Nell'organismo animale la vitamina C attiva le ossidazioni organiche essendo dotata della proprietà di assumere e cedere facilmente idrogeno. Agisce inoltre sul ricambio dei glucidi.

VITAMINA P, citrina. Non è ancora bene accertata; si troverebbe associata alla vitamina C nel succo di limone ed oltre ad agire sulla permeabilità dei capillari, sarebbe dotata di attività antibroncopneumonica nelle cavie.

VITAMINA H, antiseborroica. Non se ne conosce ancora la struttura chimica. La sua presenza sembra essere indispensabile nell'uomo ed in alcuni animali per il normale trofismo della cute. La carenza provoca nel ratto aumento della secrezione sebacea della cute, degenerazione dello strato corneo dell'epidermide e successiva desquamazione accompagnata da caduta dei peli.

L'unità ratto corrisponde a circa 5 γ della sostanza pura ottenuta da Szent Györgiy.

ACIDO PANTOTECNICO. È un composto formato d'alanina ed acido α - γ -diossi- β -dimetilbutirrico ($C_9H_{17}NO_6$) la cui carenza provoca arresto di sviluppo e colorazione grigia dei peli.

Contenuto in vitamine di alcuni mangimi

MANGIMI	Vitamina A	Vitamina B	Vitamina C
Sfalcio di prato naturale fresco	+ +	+ +	+ +
Erba medica fresca	+ +	+ +	+ +
Trifoglio fresco	+ +	+ +	+ +
Insilato di prato	+ +	+ +	o +
Paglia	o	o	o
Cavolo da foraggio	+ +	+ +	+ + +
Carota	+ +	+ +	+ +
Patata cruda	+ +	+ +	+ +
Patata cotta	+ +	o +	+ +
Rapa	+ +	+ +	+ + +
Orzo	o +	+ +	o
Granoturco bianco	o	+ +	o
Granoturco giallo	+ +	+ +	o
Avena	+ +	+ +	o
Riso brillato	+ +	o	o
Pula di riso	+ +	+ + +	o
Fruento	o +	+ +	o
Crusca di frumento	o +	+ +	o
Germogli di frumento	+ +	+ + +	o
Lenticchie	o +	+ +	o +
Piselli secchi	+ +	+ +	+ +
Pannello di seme di lino	+ +	+ + +	o
Pannello di cocco	+ +	+ +	o
Pannello di arachide	o	+ +	o
Lievito secco	? +	+ + +	o
Farina bianca di pesce	+ +	? +	? +

+ + + = molto ricco; + + = ricco; + = presenza; o + = traccia; o = assenza.

Enzimi. Sono prodotti dall'attività cellulare dei mangimi freschi o conservati (autolisi) e della ricca flora batterica che li accompagna. Sono largamente rappresentati nei mangimi e nel latte. Alcuni intervengono nei processi della digestione, ma in generale l'azione esplicata dagli enzimi contenuti nei mangimi non è notevole, avendo il sopravvento gli enzimi elaborati dal tubo digerente e quelli della flora batterica intestinale.

Acqua. È contenuta negli alimenti vegetali in modo assai variabile; massimo 91-92 % nei frutti polposi; minimo 5-7 % nei semi oleosi; nel fieno di prato naturale 14-15 %. È necessaria all'organismo animale per il mantenimento del chimismo generale, per l'eliminazione dei sali minerali in eccesso, per la traspirazione, respirazione ed emissioni liquide. Negli animali in attiva produzione di latte, il bisogno di acqua risulta accresciuto in relazione alla quantità contenuta nel latte.

Digeribilità dei mangimi. Il processo digestivo consta dell'insieme delle reazioni chimiche che avvengono nell'apparato digerente per opera dei secreti emessi dall'organismo, o provocate dall'attività enzimatica di altre cellule

non appartenenti all'organismo stesso. Gli alimenti subiscono nella bocca e nello stomaco processi preparatori di masticazione, macerazione, imbibizione, rammollimento, rigonfiamento, che rendono più intensa l'azione esercitata su di essi dagli enzimi digestivi. I principi immediati dei mangimi subiscono nel processo digestivo queste principali modificazioni:

1) I *glucidi complessi* per azione di enzimi idrolitici sono semplificati nella loro molecola sino al termine ultimo di zuccheri semplici (monosi) atti ad essere assorbiti ed utilizzati dall'organismo. L'azione enzimatica è svolta dagli enzimi contenuti nella saliva (ptialina, maltasi), nel succo pancreatico ed intestinale (amilasi pancreatica, maltasi, saccarasi, lattasi). La cellulosa e gli altri costituenti della fibra grezza sono trasformati per l'attività enzimatica di microrganismi introdotti nell'apparato digerente con gli alimenti stessi. Essi sono indispensabili per la scissione dei pentosani e metilpentosani nei corrispondenti zuccheri semplici.

Digeribilità dei pentosani in confronto dell'amido e della fibra grezza

	Bovini	Equini	Ovini	Suini
	%	%	%	%
Amido	96,6	97,3	—	98,4
Pentosani	63,4	45,5	56,6	47,9
Fibra grezza	56,0	40,6	55,1	28,8

Gas riscontrati nel ruminante a differenti intervalli di tempo dopo il pasto

Gas	Erba medica			Trifoglio			Fieno di medica		
	2 ore	4 ore	6 ore	2 ore	4 ore	6 ore	2 ore	4 ore	6 ore
CO ₂ + H ₂ S	69,7	74,2	57,6	70,2	68,4	65,4	57,6	53,1	55,4
CH ₄	20,0	23,6	26,7	20,5	25,6	27,7	28,6	25,2	24,2
N	0,7	2,1	13,9	9,0	5,6	6,6	12,4	18,7	17,4
O	0,6	0,1	1,8	0,3	0,4	0,3	1,4	3,0	3,0

2) I *lipidi ternari* sono scissi per opera delle lipasi gastrica, pancreatica ed intestinale, attivate queste ultime dalla bile, in glicerina e nei corrispondenti acidi grassi con tipico processo idrolitico.

3) I *protidi* per azione dell'acido cloridrico del succo gastrico, subiscono un processo di parziale idrolisi (formazione di acido-albumine o sintonine) che li rende atti all'azione della pepsina per essere trasformati in albumosi e peptoni. Nei protidi coniugati, la pepsina stacca il gruppo proteico da quello prostetico. Nell'intestino la tripsina scinde i protidi in peptoni e parzialmente in prodotti più semplici fino alla liberazione degli aminoacidi; la separazione degli aminoacidi è completata dall'erepsina del succo intestinale.

La digeribilità di un mangime è data dal rapporto tra la quantità degli alimenti ingeriti e quelli emessi. Si valuta, determinando quantità e compo-

zione dell'alimento ingerito e quantità e composizioni delle feci emesse, tenendo conto dell'influenza di molteplici fattori, alcuni riferentisi alla specie, razza ed individualità, altri alla natura stessa dei mangimi ed al volume della razione.

I ruminanti in genere digeriscono meglio la fibra dei monogastrici, in conseguenza delle fermentazioni microbiche che avvengono nel rumine. Fra i ruminanti, i bovini utilizzano meglio degli ovini i mangimi ricchi di fibra grezza; fra i monogastrici, gli equini digeriscono meglio dei suini la fibra grezza, ma non il grasso.

Digeribilità dei costituenti della favetta nelle varie specie domestiche

SPECIE	Sostanza organica	Sostanze azotate grezze	Estratto etereo	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
	%	%	%	%	%
Ruminanti.....	88	87	83	58	91
Suini	80	80	30	15	91
Equini.....	87	86	13	65	93

Meno sensibili sono le differenze fra razza e razza nella stessa specie, e quelle dovute all'individualità, sebbene queste ultime siano talvolta apprezzabili.

Variazioni del contenuto in sostanze azotate grezze e fibra grezza col progredire del periodo vegetativo (Dati riferiti a 100 di sostanza secca)

SOSTANZE, ECC.	Erba di prato			Trifoglio incarnato			
	Prima della fioritura	In fioritura	Dopo la fioritura	Prima della fioritura	In fioritura	Dopo la fioritura	
	%	%	%	%	%	%	
Sostanze azotate grezze....	12,69	10,38	6,31	18,37	16,87	11,69	
Fibra grezza.....	25,75	29,57	33,22	19,55	22,92	29,22	
Costituenti della fibra grezza	cellul. pura	20,82	22,49	24,08	14,01	16,59	20,55
	cutina	1,07	1,07	0,89	1,05	1,01	1,52

In generale i mangimi sono tanto meno digeribili quanto più sono ricchi di fibra grezza, la cui digeribilità varia con l'età della pianta; massima nelle foraggere prima della fioritura, minima nei foraggi sfioriti.

Digeribilità delle sostanze azotate nei successivi sfalci di un prato naturale in differente stadio di sviluppo delle piante

	Contenuto percentuale			Coefficienti di digeribilità			Cont. percent. in sostanze azot. digeribili		
	1° taglio	2° taglio	3° taglio	1° taglio	2° taglio	3° taglio	1° taglio	2° taglio	3° taglio
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Acqua	15,0	15,0	15,0	—	—	—	—	—	—
Sostanze azotate	16,1	9,5	7,2	73,3	72,1	55,5	11,8	6,8	4,0

L'aggiunta di glucidi digeribili (amido, disaccaridi, ecc.) alla razione composta di mangimi grossolani, può produrre un abbassamento della digeribilità, mentre l'aggiunta di lipidi in quantità moderata (100 g per 100 kg dell'animale) e di protidi puri od associati a sostanze azotate non proteiche, non modificano la digeribilità; la quale sembra trovare le condizioni migliori

quando il rapporto: $\frac{\text{protidi}}{\text{glucidi} + \text{lipidi} \times 2,4}$ non supera il valore di 1/8 per i ruminanti ed i solipedi adulti ed 1/11 per i suini adulti, sempre che, in quest'ultimo caso, i glucidi siano rappresentati in massima parte da idrati di carbonio meno complessi della cellulosa.

In rapporto al volume della razione, nel caso di alimentazione mista di mangimi grossolani con mangimi concentrati, la digeribilità diminuisce a misura che il volume della razione aumenta.

Variazioni della digeribilità in rapporto al volume della razione nei bovini adulti

RAZIONI	Sostanza organica	Sostanze azotate grezze	Estratto eterico	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
	%	%	%	%	%
1) Razione giornaliera kg 10.840 sostanza secca	76,1	71,0	63,5	62,8	82,0
2) Razione giornaliera kg 13.010 sostanza secca	74,7	68,3	64,4	61,2	80,8
3) Razione giornaliera kg 15.180 sostanza secca	72,8	65,8	64,2	59,2	79,0

Assorbimento e utilizzazione delle sostanze digerite. I. GLUCIDI.

Forniscono al sangue, con il quale si mettono in equilibrio osmotico, glucosio ed altri esosi e pentosi (levulosio, galattosio, mannosio, xilosio, arabinosio). Il glucosio è il combustibile preferito dal tessuto muscolare; viene trasformato in grasso quando la sua affluenza eccede i bisogni funzionali dei tessuti ed il deposito di glicogeno nel fegato e nei tessuti stessi è massimo. Il meccanismo chimico di questa trasformazione, come quello della trasformazione dei protidi e lipidi in glucosio, resta in gran parte oscuro. La quantità di grasso che può essere prodotta dai glucidi alimentari nei ruminanti è pari:

- a g 248 per ogni kg di amido ingerito in più del fabbisogno energetico;
- a g 188 per ogni kg di saccarosio ingerito in più del fabbisogno energetico;
- a g 253 per ogni kg di cellulosa digerita in più del fabbisogno energetico.

Il minore rendimento in grasso del saccarosio rispetto ai glucidi complessi (amido, cellulosa diger.) è dovuto al parziale consumo di esso da parte della microflora dell'apparato digerente; perdita questa più ridotta nei monogastrici.

2. LIPIDI. Vengono ricostruiti nelle cellule dei villi intestinali a spese della glicerina (prodotto di scissione dei grassi alimentari, assorbita facilmen-

te allo stato libero dalla mucosa intestinale) e degli acidi grassi assorbiti. Non è però escluso che i trigliceridi penetrino anche allo stato di soluzione o di finissima dispersione attraverso l'endotelio del villo. Sono poi spinti nel chilifero centrale del villo e da qui, per mezzo dei linfatici del mesentere, convogliati nel dotto toracico e quindi nella circolazione generale. Una porzione di essi passa inoltre direttamente nel sangue della *vena porta* senza seguire la via dei linfatici. Dalla circolazione generale i lipidi passano in parte nelle cellule dei tessuti che li utilizzano nella formazione dei lipidi complessi propri, ed il resto si accumula nelle cellule del tessuto adiposo sottocutaneo, mesenterico, perirenale, ecc. come materiale di riserva. Nel tessuto adiposo è infatti presente una lipasi, capace di liberare dai grassi neutri gli acidi grassi e una deidrogenasi atta a desaturare questi ultimi, rendendoli più diffusibili. Il grasso di deposito, particolarmente del pannicolo adiposo, oltre a costituire una riserva energetica, impedisce la dispersione del calore. I lipidi di deposito ripetono in gran parte le caratteristiche fisico-chimiche dei grassi alimentari. Sperimentalmente si è visto che 1 kg di lipidi, somministrato in più della razione di mantenimento, produce nei ruminanti g 598 di grasso di deposito se proveniente da semi oleosi (arachide), g 526 se proveniente da semi cereali, g 474 se proveniente dalla parte digeribile di mangimi grossolani. La degradazione dei lipidi nell'organismo animale avviene essenzialmente per via ossidativa fino ai termini ultimi di anidride carbonica ed acqua.

3. I PROTIDI. L'assorbimento degli aminoacidi provenienti dall'idrolisi digestiva dei prodotti alimentari, avviene quasi completamente nell'intestino tenue per via ematica, eccezionalmente per via linfatica. È probabile che l'assorbimento avvenga anche sotto forma di polipeptidi più o meno complessi.

Trasportati dal sangue nei vari tessuti, questi trattengono gli aminoacidi occorrenti (in quantità e qualità) per la sintesi dei propri protidi e gli altri vengono utilizzati come materiale di combustione o, previa disaminazione, trasformati in glucidi e quindi in lipidi con processi chimici tutt'ora oscuri.

Le condizioni migliori per la sintesi dei protidi specifici dei tessuti viventi, si hanno quando gli aminoacidi, provenienti dalla idrolisi digestiva dei protidi alimentari, hanno il medesimo rapporto qualitativo e quantitativo degli aminoacidi che entrano a far parte dei tessuti stessi. Da ciò il differente valore biologico dei protidi alimentari a seconda che la costituzione chimica di essi sia più o meno vicina ai protidi dei tessuti. In generale si può ritenere che i protidi alimentari di origine animale (protidi del latte, uova, sangue, ecc.) abbiano un valore biologico assai più elevato dei protidi di origine vegetale. Le migliori condizioni per la utilizzazione di questi ultimi nella formazione dei protidi dei tessuti, si avverano quando entrano a far parte della razione alimentare in numero variato e di differente provenienza (alimentazione su pascoli naturali costituiti dall'associazione di numerose specie botaniche, miscele di mangimi concentrati, ecc.).

Utilizzazione dei protidi digeribili a seconda del valore biologico

MANGIMI SOMMINISTRATI	Azoto fissato nei tessuti per cento di azoto ingerito
Miscela granoturco 64 % + erba medica 36 %.....	31,7 %
Miscela granoturco 43 % + medica 30 % + latte scremato.....	41,0 %
Miscela avena 73 % + latte scremato 27 %	66,7 %

L'organismo animale sembra possedere la capacità di trasformare alcuni aminoacidi in altri nella costruzione dei propri protidi. Es.: la caseina, pur essendo priva di glicocola, è sufficiente a mantenere l'equilibrio nel bilancio dell'azoto; la prolina, l'alanina, l'acido glutamico, possono mancare nei protidi senza che avvenga squilibrio nel bilancio dell'azoto. Ma vi sono per contro aminoacidi la cui presenza nei protidi alimentari sembra essere indispensabile (lisina, triptofano, cistina), non essendo l'organismo animale atto a fabbricarli per sintesi; tali aminoacidi compiono un ufficio importantissimo nello accrescimento dei giovani animali (lisina) e nel mantenimento dell'equilibrio dell'azoto negli adulti (triptofano). La ossidazione dei protidi non è spinta dall'organismo animale fino agli ultimi prodotti di combustione. Con l'urina si emettono prodotti intermedi (urea, creatina, acido ippurico, indolo, ecc.) ancora ricchi di energia libera.

4. ELEMENTI INORGANICI DI ORIGINE ALIMENTARE. Si fissano nei vari tessuti dell'organismo per sopperire alle perdite che di essi giornalmente avvengono (attraverso l'intestino, i reni, la cute) con equilibri chimici non ancora ben noti. Le proporzioni di calcio, magnesio e fosforo tendono a restare costanti nelle ossa, pur essendo entro certi limiti influenzate dalla composizione dei mangimi. Alla deposizione dei fosfati nelle ossa non vi è un limite definito quando il rapporto $\frac{\text{calcio}}{\text{fosforo}}$ si aggira intorno al valore ottimale,

ma con la stessa facilità con la quale i fosfati si depositano nel tessuto osseo, ne vengono asportati quando la deficienza di calcio o fosforo nella razione richiede l'intervento delle riserve. Perciò lo scheletro può considerarsi come un grande serbatoio di sostanze minerali. Il calcio ed il magnesio sembrano avere metabolismo opposto e cioè un accumulo di magnesio può provocare una liberazione di calcio. Il metabolismo del sodio e del cloro è molto influenzato dalla quantità di acqua ingerita, la quale provoca una corrispondente eliminazione di cloruri con la secrezione urinaria ed in minima parte con le feci. Ma la eliminazione di sodio è intimamente legata alla eliminazione di potassa; il rapporto $\frac{\text{sodio}}{\text{potassa}}$ ove ecceda, per la potassa, il valore $\frac{1}{4}$, inibisce

a sua volta la deposizione di calcio nelle ossa, con gravi conseguenze soprattutto negli animali giovani in via di accrescimento. Come per l'azoto,

Contenute in elementi inorganici dell'intero organismo

SPECIE	In 100 kg di peso vivo							
	Ceneri	Acqua	Ka	Na	Ca	Mg	P	Cl
	kg	kg	gr	gr	gr	gr	gr	gr
Bue semi-grasso	4,609	51,5	170	108	1.509	52	830	59
Bue grasso	3,883	45,5	146	93	1.282	38	678	55
Pecora semi-grassa	3,063	50,2	140	77	967	32	523	50
Pecora grassa	2,684	43,4	123	71	848	30	455	44
Maiale grasso	1,632	41,3	115	54	457	20	285	43
Maiale magro	2,650	55,1	163	81	772	33	465	57

le condizioni migliori per la utilizzazione degli elementi inorganici sembrano realizzarsi con il pascolo su prati naturali a composizione botanica varia.

Valore biologico di alcuni mangimi in rapporto agli elementi inorganici

MANGIMI	Difettano di	MANGIMI	Difettano di
<i>Fumento</i>	Ca, Na, Cl, I	<i>Erba med., trifoglio, erba</i>	Completi Na, Cl, P Completo Fe Completo
<i>Farina bianca</i>	Ca, Na, Cl, I, P	<i>di prato</i>	
<i>Germogli</i>	Completo	<i>Graminacee scadenti</i>	
<i>Semi di leguminose</i> ..	Ca, Na, Cl	<i>Fieno di leguminose</i>	
<i>Radici foraggere</i>	Ca, Na, Cl	<i>Latte intero</i>	
		<i>Farina di pesci</i>	Completo

Utile si è dimostrata l'aggiunta di sali minerali (cloro e sodio, sotto forma di cloruro di sodio; calcio e fosforo, sotto forma di carbonato o cloruro di calcio o fosfato bicalcico) alla razione, per fronteggiare la forte eliminazione di elementi inorganici che avviene nelle vacche durante il periodo di allattamento.

Dispendio di energia nella utilizzazione fisiologica delle sostanze digerite e valore nutritivo netto. Potendosi rapportare la genesi degli alimenti semplici (principi immediati) nelle piante superiori a combinazioni chimiche endotermiche, la formazione di essi, nei parenchimi clorofillati, oltre alla presenza degli elementi di cui risultano formati (carbonio, ossigeno, idrogeno, azoto, zolfo), richiede il concorso dell'energia raggiante solare, la quale viene immagazzinata sotto forma di energia chimica. L'energia chimica fabbricata dalle piante verdi, a spese della radiazione solare, è quindi la sorgente unica di energia, sia per gli erbivori, sia per i carnivori che di questi si cibano. Nei complicati processi metabolici che presiedono alla utilizzazione dei principi immediati digeribili da parte dell'organismo animale, la quantità di energia in essi contenuta viene trasformata in altre forme di energia (*termica, meccanica, di superficie, elettrica, ecc.*) per i bisogni dell'organismo stesso, ed eliminata definitivamente sotto forma di energia termica. Essendo infatti la temperatura corporea (37-40°) degli animali a sangue caldo, di regola, superiore al-

la temperatura esterna, gli animali emettono continuamente calore. D'altra parte i movimenti respiratori, il lavoro del cuore, i cambiamenti di forma dell'apparato digerente, l'attività volontaria ed involontaria dei muscoli, richiedono un consumo di energia insopprimibile al quale l'organismo provvede utilizzando l'energia chimica di origine alimentare. Se la degradazione dei principî immediati digeribili non è interamente spinta fino ai termini ultimi privi di energia libera (anidride carbonica, acqua) per fronteggiare i bisogni dell'organismo, una parte di essi, venendo fissata nel corpo sotto forma di grasso, carne, ecc., resta immagazzinata nei tessuti a costituire una corrispondente quantità di energia chimica. Generalmente il valore nutritivo degli alimenti può essere espresso sia sotto forma quantitativa (grammi di principî immediati utilizzabili), sia sotto forma energetica (quantità di calorie interamente usufruibili dall'organismo) potendosi considerare in ultima analisi l'effetto nutritivo degli alimenti rapportabile alla quantità di energia libera in essi contenuta, interamente utilizzata dall'organismo.

Questo secondo modo di rappresentare il valore nutritivo degli alimenti ha consentito alla dottrina dell'alimentazione molti progressi. Dal punto di vista energetico i glucidi, i lipidi e i protidi assimilabili, contenuti nei mangimi, offrono analogia di comportamento e possono financo sostituirsi reciprocamente in base al loro coefficiente termico fisiologicamente utile. Ma per riparare le perdite di azoto che decorrono in ogni cellula vivente, è necessario fornire all'organismo un minimo di energia chimica sotto forma di protidi, la cui presenza in determinati rapporti è indispensabile in ogni razione alimentare. Adottando la *Caloria* come unità di misura, il calcolo della quantità totale di energia introdotta giornalmente da un animale, si presenta facile. Basta moltiplicare per i coefficienti termici medi i glucidi, lipidi, protidi digeribili consumati, espressi in grammi, e si avrà il valore calorico totale della razione espresso in calorie lorde. Ecco i coefficienti termici medi per il calcolo dell'energia lorda contenuta negli alimenti:

Glucidi digeribili	Cal.	4,1
Lipidi digeribili	»	9,3
Protidi digeribili	»	4,1

L'energia lorda contenuta nei mangimi non viene totalmente usufruita dall'organismo (durante la utilizzazione della parte digeribile degli alimenti avvengono perdite di energia dovute al lavoro digestivo ed alla cosiddetta azione dinamica specifica degli alimenti), ne consegue che la nozione della digeribilità non basta da sola a definire il valore nutritivo netto dei mangimi. Le perdite di energia dovute al lavoro digestivo sono rapportabili al dispendio di energia occorso per la masticazione, al sovraccarico dell'apparato digerente generato dalla parte non digerita dall'alimento; alla produzione di gas intestinali (metano) ancora ricchi di energia in seguito alla parziale decomposizione dei principî immediati degli alimenti per opera della ricca flora batterica de

tubo gastrico enterico. Sensibili sono anche le perdite di energia dovute alla cosiddetta *azione dinamica specifica*, soprattutto per i protidi. È stato dimostrato sperimentalmente che per ottenere l'effetto utile di 100 Cal. occorre somministrare agli animali, in opportune condizioni sperimentali, all'incirca 105 Cal. se trattasi di glucidi; 114 se trattasi di lipidi; 130 se trattasi di protidi.

Le perdite di energia, dovute al complesso di cause illustrate, negli animali domestici sembrano essere proporzionali al contenuto in fibra grezza dei mangimi; esse raggiungono perfino l'80 % ed oltre nella paglia di frumento, mentre nei mangimi concentrati, quasi privi di fibra grezza, sono di lieve entità. L'energia netta dei vari mangimi, totalmente usufruibile dall'organismo animale, è la quota parte dell'energia chimica, contenuta nella parte digeribile di ciascun mangime, atta a coprire, senza perdita alcuna, il bisogno di energia per il mantenimento e a fornire produzioni di carattere economico: carne, grasso, latte, ecc. Per la maggior parte dei mangimi di uso comune essa è stata determinata sperimentalmente con i metodi della calorimetria diretta o indiretta. Speciali procedimenti consentono di poterla calcolare con una certa approssimazione in base ai dati analitici ed alla conoscenza dei coefficienti di digeribilità.

Perdite di energia nell'utilizzazione fisiologica di alcuni mangimi

MANGIMI	Perdite di energia nelle sostanze digeribili				Energia effettiva utilizzata dall'organismo rapportata a quella dei mangimi
	Per la formazione di urina	Per la formazione di metano	Per altri processi	In totale	
	%	%	%	%	%
Proteine del glutine	19,3	—	44,2	63,5	36,5
Arachide	—	—	43,7	43,7	56,3
Farina di amido	—	10,1	36,9	47,0	53,0
Melassa	4,3	12,3	32,9	49,5	56,7
Fieno di prato	8,5	10,3	47,5	66,3	33,7
Paglia di frumento	5,6	20,0	61,2	86,8	13,2

Metodi pratici di valutazione dell'energia netta dei mangimi. Allo scopo di rendere più agevole la valutazione dell'energia netta dei mangimi, si sono sostituite all'unità di misura *Caloria*, altre unità di misura riferite alla quantità di energia netta contenuta in un kg di un dato mangime. Per tale determinazione si tiene conto soltanto dell'effetto utile totale del mangime riferito all'unità di misura, mentre il contenuto in protidi digeribili, in fibra grezza ed in sostanza secca verrà indicato a parte onde precisare meglio il valore biologico del mangime o servirsene di guida nel comporre un dato razionamento. Essendo poi i vari metodi pratici proposti, tutti rapportabili all'unità di misura *Caloria*, sarà facile addivenire alla conversione in *Calorie*, e viceversa, delle altre unità nutritive, nota che sia l'equivalenza energetica di esse.

I metodi maggiormente seguiti oggi sono due: *metodo Kellner* e *metodo scandinavo*, che pur essendo differenti nei procedimenti di valutazione, concordano nei risultati.

Metodo Kellner. Ha per unità nutritiva l'*unità amido* (Cal. 2356) ossia la quantità di energia netta, interamente usufruibile dall'organismo, contenuta in un kg di amido. Il Kellner trovò, sperimentando su buoi all'ingrasso, che per la formazione di grasso nei bovini adulti, il valore relativo dei principî immediati digeribili (facendo il valore dell'amido = 1) è il seguente:

Estrattivi inazotati digeribili	1,—
Fibra grezza dig.	1,—
Sostanze azotate dig.	0,94
Sostanze grasse dei panelli oleosi dig.	2,41
Sostanze grasse dei semi non oleosi dig.	2,12
Sostanze grasse dei mangimi grossolani dig.	1,91

Ne viene che per l'ingrasso dei bovini adulti 1 kg di sostanze azotate digeribili dà all'organismo una quantità di energia pari a quella contenuta in kg 0,940 di amido, e le sostanze grasse una quantità di energia pari a quella fornita rispettivamente da kg 2,410, 2,120, 1,910 di amido, a seconda che si trovano contenute nei panelli oleosi, nei semi non oleosi, nei mangimi grossolani. Per riportare all'amido il valore nutritivo dei principî immediati digeribili, contenuti in un dato mangime, basta moltiplicare le quantità dei singoli principî immediati digeribili (desunti dall'analisi chimica dell'alimento stesso e dall'applicazione dei coefficienti di digeribilità) per i rispettivi coefficienti, in rapporto all'amido, ora elencati. Variando il valore nutritivo netto del mangime (a seconda del dispendio di energia richiesto per la utilizzazione di esso) occorre moltiplicare la somma che rappresenta il *valore amido bruto* così calcolato, per il coefficiente di produttività onde avere il valore nutritivo netto espresso in unità amido.

I *coefficienti di produttività o di utilizzazione*, sperimentalmente trovati dal Kellner, variano come segue:

Semi e panelli oleosi	0,80-1,00
Tuberi, radici e crusca	0,70-1,00
Foraggi verdi.	0,60-0,95
Fieni	0,50-0,80
Paglie.	0,20-0,50

In generale il coefficiente di produttività è tanto più basso quanto più elevato risulta il contenuto in fibra grezza del mangime, e quindi quanto più ritardata è stata la raccolta, se trattasi di fieni, o quanto più grossolane sono le essenze botaniche che lo compongono. Per i coefficienti medi di produttività dei principali mangimi vedere tab. a pag. 872. Riferendoci al caso con-

creto di un fieno di erba medica in fioritura, avente la seguente composizione chimica:

Proteina grezza	14,2
Grasso grezzo	2,6
Fibra grezza	29,5
Sostanze estrattive non azotate	29,2
Ceneri	8,0

il procedimento per il calcolo del valore nutritivo espresso in unità amido può essere impostato come appresso:

Calcolo del valore nutritivo netto espresso in unità amido di un fieno di prato naturale

1. Principi immediati digeribili riportati nella tab. a pag. 872, per 100 kg di fieno di erba medica in fioritura.

Proteina grezza	9,7
Grasso grezzo	1,2
Fibra grezza	13,2
Sostanze estrattive non azotate	18,1

2. Valore relativo dei principi immediati digeribili contenuti in 100 kg del fieno in esame:

Proteina grezza	kg	$9,7 \times 0,94 =$	kg	9,1
Grasso grezzo	»	$1,2 \times 1,91 =$	»	2,3
Sostanze estrattive non azotate e fibra grezza	»	$31,3 \times 1,00 =$	»	<u>31,3</u>

Valore amido lordo kg 42,7

3. Coefficiente di *produttività o di utilizzazione* in rapporto all'amido per il fieno di erba medica in fioritura = 0,57.

4. Valore nutrit. netto espresso in unità amido = kg $42,7 \times 0,57 = 24,34$.

Risulta che kg 100 di fieno di erba medica in fioritura equivalgono ad unità amido 24,34, ossia manifestano lo stesso effetto nutritivo netto, dal punto di vista energetico, di kg 24,34 di amido.

Metodo scandinavo. Ha per unità nutritiva la quantità di energia netta contenuta in un kg di orzo: Cal. 1650 - Cal. 2100.

Sostituendo nell'alimentazione dei bovini 1 kg di orzo con altri alimenti fino ad aversi, in opportune condizioni sperimentali, uguaglianza dell'effetto nutritivo si è potuto stabilire l'equivalenza in peso di altri mangimi in unità foraggiere. I valori così trovati per l'energia netta dei vari mangimi concordano pienamente con quelli ottenuti dal *Kellner*, se trattasi di animali all'ingrasso, e la conversione delle unità amido in unità nutritive scandinave si fa tenendo conto che il valore termico medio fisiologicamente utile della unità nutritiva scandinava è di Cal.

1650 rispetto alle Cal. 2356 dell'unità amido, ossia circa il 70 % di quest'ultima ($2356 \times 0.7 = 1650$ Cal. in cifra tonda).

Nel caso dell'alimentazione delle vacche in periodo di lattazione si vide però che una unità nutritiva scandinava può produrre 3 kg di latte col 3,25-3,50 % di grasso e dato che un kg di latte con il 3,50 % di grasso contiene in media circa 700 Cal. si è concluso che nella produzione lattea una unità nutritiva scandinava può manifestare un effetto utile rapportabile, in opportune condizioni sperimentali, a Cal. 2100 in luogo delle Cal. 1650 riscontrate nell'ingrassamento.

La differenza è dovuta principalmente alla migliore utilizzazione che nella produzione del latte, come nell'accrescimento, viene fatta dei protidi della razione ed in minor misura anche dei lipidi (vedi tabella che segue):

ALIMENTI SEMPLICI	Energia fissata nella formazione di grasso	Energia fissata nella produzione di latte e di nuovi tessuti
	%	%
Glucidi digeribili (amido)	56,4	56,4
Protidi digeribili	39,0	40-80
Lipidi "	64,4	70-90

Nell'ingrassamento l'organismo utilizza soltanto il 39 % circa dei protidi digeribili, mentre nella produzione del latte, come anche nella formazione di nuovi tessuti negli animali giovani, l'utilizzazione dei protidi digeribili contenuti nel mangime, avviene in misura alquanto più elevata.

Secondo Nils Hansson, nella formazione dei protidi del latte il valore di conversione 0,94 adottato dal Kellner per i protidi digeribili della razione, si eleva a 1,43, ed applicando questo coefficiente al calcolo del valore amido dei mangimi riportato sopra, in luogo del coefficiente 0,94, si ha la conversione del valore nutritivo trovato per l'ingrassamento in quello per la produzione del latte. La differenza non è molta quando si tratta di foraggi grossolani poveri di protidi mentre è sensibile quando trattasi di mangimi concentrati ricchi di protidi digeribili ed in ogni caso bisogna tener conto che altri fattori influiscono sul rendimento in latte dei mangimi.

Conoscendo l'equivalenza in unità nutritive scandinave dei mangimi, che entrano nella costituzione di una data razione, si può tradurre in unità scandinave il valore nutritivo complessivo della razione stessa; basta dividere la quantità in peso di ciascun mangime componente la razione, per la quantità del mangime stesso occorrente per formare una unità nutritiva. Per es., volendo determinare il numero delle unità nutritive scandinave contenute nella razione:

Fieno di medica	kg	10
Polpe secche di barbabietola	»	1
Orzo	»	1
Pannello di arachide	»	2

si ha, valendosi dei dati riportati nella tab. a pag. 872, la seguente impostazione per il calcolo:

Fieno di medica	kg 10 : 3,1 =	Unità scandinave	3,22
Polpe secche di barbabietole	» 1 : 1,3 =	»	0,77
Orzo	» 1 : 1,0 =	»	1,00
Pannello di arachide	» 2 : 0,9 =	»	2,22
		<i>Totale</i>	<u>7,21</u>

cioè il valore nutritivo della razione corrispondente a unità nutritive scandinave 7,21. Così pure si può fare il calcolo delle sostituzioni che si possono operare nella razione senza ridurre il valore nutritivo.

L'uso delle unità nutritive — scandinave ed altre — esige, tanto per la determinazione del valore nutritivo netto dei mangimi, come per la valutazione del bisogno alimentare degli animali, che il contenuto in protidi digeribili dei mangimi sia caso per caso proporzionato alle esigenze di ciascuna specie animale e siano inoltre escluse eventuali deficienze dietetiche per quanto riguarda il contenuto in sali minerali, vitamine, ecc., come vedremo parlando del razionamento.

Valutazione comparativa dei mangimi. Il metodo più in uso, quello delle unità nutritive commerciali, basato sul rapporto 3 : 2 : 1 esistente fra il prezzo ed il valore alimentare dei protidi, lipidi e glucidi digeribili, oltre a non avere — se non aggiornate e non riferite a singole regioni — costante rispondenza con i prezzi mutevoli del mercato, rappresenta un non senso dal punto di vista della valutazione fisiologica. Per questo metodo il valore venale e nutritivo di un mangime sarebbe dato dal contenuto percentuale in protidi, lipidi e glucidi digeribili, moltiplicato rispettivamente per i coefficienti 3 : 2 : 1, mentre pel valore nutritivo netto i 3 gruppi di alimenti semplici considerati, a parità di contenuto percentuale, possono assumere valori totalmente differenti da mangime a mangime (a seconda del contenuto in fibra grezza) e aversi coefficienti di utilizzazione che vanno da 1 a 0,20, ossia 5 volte minori.

Quindi l'insistere nell'uso delle unità nutritive commerciali per la valutazione dei mangimi è una causa d'errore. Meglio la semplice ricerca del prezzo dell'unità nutritiva fisiologica (amido o scandinava) in rapporto al prezzo di mercato noto di altri mangimi, riferito anch'esso all'unità nutritiva fisiologica, e tenendo conto a seconda dell'impiego che dovrà farsene nel razionamento, del contenuto in protidi, in fibra grezza, sali minerali, ecc.

Razionamento degli animali domestici

Il primo requisito cui deve soddisfare il razionamento è quello di fornire giornalmente all'organismo animale una quantità di energia netta eguale alla quantità di energia liberata (sotto forma di calore, lavoro esterno dei muscoli, produzione di latte, ecc.), od eventualmente fissata dall'organismo stesso nei propri tessuti (accrescimento, ingrassamento). Se ciò non avviene, l'orga-

nismo, pur mantenendosi in equilibrio energetico con il mondo esteriore, intacca le riserve e diminuisce o annulla del tutto le produzioni economiche che è destinato a fornire. La razione deve inoltre contenere una quantità sufficiente di protidi digeribili, di elementi inorganici, di vitamine, e presentare un volume in rapporto con quello dell'apparato digerente dei singoli soggetti.

Bisogno minimo in protidi digeribili. Per fare fronte alle perdite di azoto che giornalmente decorrono nei tessuti per effetto del ricambio (quota di usura), tale bisogno minimo è stato rapportato, per quasi tutte le specie domestiche, a g 0,6 circa per kg di peso vivo (fanno eccezione gli ovini il cui bisogno minimo in protidi è più elevato in conseguenza dell'impiego di una parte di essi nell'accrescimento del vello). In più della quota di mantenimento, riferita, qualunque sia l'età, al peso vivo, occorre fornire ai soggetti giovani un minimo di protidi digeribili per fronteggiare il bisogno di azoto della crescita, variabile con l'età del soggetto. Alle femmine in gestazione un minimo per la formazione degli invogli fetali e l'accrescimento del feto particolarmente intenso nella 2^a metà della gravidanza; ed alle femmine in periodo di lattazione un minimo di protidi digeribili in rapporto con la quantità di azoto emesso giornalmente con la secrezione lattea. Nelle razioni costituite da solo uno o da pochi mangimi, il contenuto minimo di protidi digeribili necessario per bilanciare i bisogni fisiologici dei soggetti cui sono destinate, deve essere convenientemente aumentato del 10-15 % in considerazione dell'eventuale minore valore biologico dei protidi stessi.

Bisogno minimo in sali minerali. È particolarmente intenso negli animali giovani in accrescimento e nelle femmine in lattazione. Gli elementi che più frequentemente difettano nelle razioni in rapporto ai bisogni della crescita e

Contenuto in elementi inorganici del latte

SPECIE	In un chilogrammo di latte							
	H ₂ O g	Na g	K g	Ca g	Mg g	P g	S g	Cl g
Vacca	904	0,69	1,54	1,24	0,110	0,92	0,31	0,91
Cavalla	906	0,09	0,75	0,78	0,061	0,50	—	0,27
Bufala	822	0,38	0,99	2,03	0,169	1,25	—	0,62
Pecora	836	0,33	1,88	2,07	0,033	1,25	—	0,71
Capra	869	0,08	1,43	1,28	0,133	1,03	0,37	0,14

della produzione del latte, sono: il calcio, il fosforo, il cloro, il sodio. Il consumo di cloro è particolarmente notevole nella vacca da latte che elimina in media circa g 1 di cloro per litro di latte prodotto, oltre quello emesso con gli escrementi e l'urina, mentre il contenuto in cloro dei mangimi in uso comune, ad eccezione della crusca, si aggira fra g 0,05 e 0,30 (media 0,15)

per kg di materia secca. Anche per il *calcio* ed il *fosforo* la eliminazione con la secrezione lattea nei soggetti ad attitudine specializzata, è così forte da non poter essere sopperita dal contenuto in calcio e fosforo delle comuni razioni di produzione, tenuto conto che una frazione abbastanza forte di tali elementi si ritrova nelle feci.

Il fabbisogno minimo giornaliero in fosforo ed in calcio risulta il seguente, per soggetti adulti a sola razione di mantenimento, per soggetti giovani in accrescimento, per femmine in lattazione:

Fabbisogno minimo in fosforo ed in calcio nei soggetti adulti, giovani e nelle femmine in lattazione

	Fosforo	Calcio
	g	g
1) Fabbisogno per il mantenimento nei soggetti adulti, per ogni 100 kg di peso vivo	1,0	5,0
2) Nei soggetti giovani in più del fabbisogno per il mantenimento per ogni 100 g di aumento giornaliero di peso vivo	1,5	2,0
3) Nelle femmine in lattazione in più del fabbisogno per il mantenimento per ogni kg di latte prodotto	5,0	4,5

Gli inconvenienti derivanti dalla deficienza di elementi inorganici possono essere eliminati od attenuati aggiungendo alla razione degli animali giovani e delle femmine in lattazione, per ogni 100 kg di peso vivo: da 2 a 5 g di cloruro di sodio (sale pastorizio); da 10 a 15 g di carbonato di calcio, se si ha deficienza di calcio; e del fosfato bicalcico, se difetta il fosforo. Può tornare utile anche l'aggiunta di altri elementi, segnatamente *jodio* e *ferro* in piccole quantità, per l'azione stimolante che questi esercitano sulla crescita e sulle altre attività fisiologiche dell'organismo. Ma per assicurare la migliore utilizzazione possibile degli elementi inorganici, bisogna altresì curare che il rapporto fra equivalenti acidi e basici della razione sia il più vicino possibile alla neutralità, essendo l'utilizzazione degli elementi inorganici intimamente legata a determinati equilibri chimici degli elettroliti. I mangimi concentrati, salvo poche eccezioni, contenendo quantità relativamente grandi di fosforo e zolfo, poco calcio ed esigue quantità di potassio e sodio, provocano la produzione di quantità corrispondenti di acidi solforico e fosforico, che l'organismo è costretto a neutralizzare impoverendosi di basi; i mangimi grossolani invece essendo ricchi di calcio e di alcali, poveri di zolfo e di fosforo, provocano l'effetto opposto.

Bisogno di vitamine. Per gli erbivori domestici è di minor importanza, dato l'apporto continuo (con l'alimentazione verde e con l'insilato) e la formazione di alcune di esse nell'apparato digerente per opera della flora batterica. Tuttavia per assicurare agli animali giovani le condizioni migliori per lo sviluppo, soprattutto ai suini giovani, è necessario che a far parte della razione entrino sempre i mangimi verdi, generalmente ricchi di vitamine della crescita (foraggi freschi, foglie di alberi, tuberi e radici con pigmenti carotinoidi).

Volume della razione. Condiziona, entro certi limiti, il normale funzionamento dell'apparato digerente, che, negli erbivori, nei ruminanti soprattutto, ha bisogno di essere convenientemente teso. Evitare le razioni eccessivamente ingombranti in rapporto alla capacità dell'apparato digerente. Il volume della razione dipende dalla quantità di materia secca (i mangimi grossolani, paglia, fieno, foraggi verdi, ecc., ne sono ricchi, mentre i mangimi concentrati, nelle quantità corrispondenti alla unità nutritiva, sono più poveri).

Nelle razioni bene equilibrate, in relazione al volume dell'apparato digerente degli erbivori domestici, il rapporto fra sostanza secca della razione, espressa in

Sost. secca in kg

kg ed il numero delle unità nutritive scandinave (u. n. s.) $\frac{\text{Sost. secca in kg}}{\text{Unità nutr. scandinave}}$ denominato dal Leroy *coefficiente di pienezza* o d'ingombro, varia entro i valori 1,1 e 2,1 a seconda della specie e dell'età dei soggetti, come diremo più avanti. In pratica, variando il rapporto fra quantità di mangimi concentrati e mangimi grossolani della razione, si può raggiungere il valore ottimo desiderato.

Rapporto sostanza secca: unità nutritive scandinave di una razione

R A Z I O N E	Sostanza secca kg	Unità scandinave n
Kg 3,750 di fieno di prato naturale buono	3,2	1,70
» 2,250 di avena di qualità media	1,9	1,87
» 0,500 di pannello di arachide macinato	0,4	0,55
» 3,000 di carote da foraggio	0,4	0,35
Rapporto $\frac{\text{sostanza secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,37$	5,9	4,47

Metodi di razionamento. Ai metodi basati sull'impiego di razioni tipo sono stati sostituiti metodi più generali nei quali il fabbisogno alimentare per ciascuna specie e categoria di soggetti, è espresso in unità nutritive. È opportuno distinguere per ciascun soggetto la *razione di mantenimento* (quantità di mangime necessaria a sopperire il consumo di energia al quale va incontro l'organismo animale considerato allo stato di riposo), dalla *razione di produzione* (quantità di mangime necessaria a fronteggiare il bisogno di energia richiesto dall'accrescimento negli animali giovani, dalla produzione di lavoro e dall'ingrassamento negli animali adulti, dalla produzione di latte nelle femmine in lattazione). Essendo il dispendio di energia per il mantenimento, proporzionale alla superficie corporea, la razione di mantenimento dovrebbe essere calcolata in base ad essa; ma in pratica si è convenuto di riferire la razione di mantenimento al peso corporeo. L'errore cui si va incontro, data la mancanza di proporzionalità fra peso e superficie corporea, è stato attenuato facendo variare la razione in funzione dell'aumento del peso vivo, secondo una curva parabolica, anziché secondo una progressione geometrica.

Il dispendio di energia per il mantenimento aumenta con l'abbassarsi della temperatura ambiente al disotto della neutralità termica, che per gli

animali domestici si aggira intorno a 30°. Il dispendio richiesto dalla termoregolazione è forte nei suini, meno protetti contro l'azione delle basse temperature dal rivestimento cutaneo, ed è trascurabile negli equini e bovini durante il lavoro. In generale quando la temperatura ambiente si abbassa al disotto dei 15°, la razione di mantenimento degli animali grossi o dei suini va aumentata convenientemente (da 1/5 di unità ad 1 unità di più di quelle calcolate per la razione di mantenimento). Il metodo di razionamento più semplice è quello scandinavo in gran parte modificato dal Leroy. *Nell'applicazione pratica la razione può essere calcolata in leggero eccesso (1/2 a 1 unità per capo grosso e per giorno) rispetto al valore derivante dal calcolo teorico, per compensare le eventuali variazioni della composizione chimica dei mangimi di cui si dispone, specialmente se la qualità, soprattutto dei grossolani, lascia a desiderare.*

Razionamento degli equini

Nel razionamento degli equini i mangimi grossolani sono utilizzati per la formazione della razione di mantenimento, mentre quella di produzione viene composta preferibilmente di avena, orzo, crusca, ecc.

Razione di mantenimento. Le unità nutritive scandinave da assegnare agli equini, qualunque sia l'età, per coprire, in base al peso vivo il dispendio di energia per il mantenimento, risultano dalla seguente tabella che consente il calcolo dei valori intermedi:

Razione di mantenimento per gli equini

Peso vivo del soggetto kg	Unità nutritive scandinave n	Peso vivo del soggetto kg	Unità nutritive scandinave n
50	1,00	550	4,25
100	1,40	600	4,50
150	1,80	650	4,75
200	2,20	700	5,00
250	2,50	750	5,20
300	2,80	800	5,40
350	3,10	850	5,60
400	3,50	900	5,90
450	3,75	950	6,10
500	4,00	1000	6,30

Il contenuto in protidi digeribili della razione di mantenimento non deve essere inferiore a g 0,6 per kg di peso vivo. Il valore ottimale del rapporto sostanza secca: unità nutritive scandinave, si aggira intorno ad 1,6.

Razionamento degli equini giovani. In più della razione di mantenimento, calcolata come sopra, bisogna fornire ai soggetti giovani in via di ac-

crescimento, una quantità di energia proporzionata all'accrescimento giornaliero in peso vivo.

Essendo, inoltre, il valore energetico dell'incremento giornaliero di peso vivo in rapporto con l'età di ciascun soggetto, la razione di produzione viene espressa in relazione all'età anziché al peso vivo, come appare dai dati riportati nella tabella che segue:

Razione di produzione per equini giovani in accrescimento

Età del soggetto in mesi	Unità nutritive scandinave per l'aumento giornaliero di 1 kg peso vivo	Età del soggetto in mesi	Unità nutritive scandinave per l'aumento giornaliero di 1 kg peso vivo
2	1,70	16	4,20
4	2,10	18	4,40
6	2,40	20	4,80
8	2,70	22	4,90
10	3,00	24	5,40
12	3,40	adulti	6,40
14	3,80		

Per comodità di esposizione il fabbisogno energetico per l'accrescimento dei giovani equini è stato calcolato in base all'aumento giornaliero di 2 kg di peso vivo, ma in realtà l'accrescimento medio giornaliero degli equini, anche nel periodo della maggiore crescita, è alquanto inferiore come risulta dalla seguente tabella:

Accrescimento medio giornaliero degli equini giovani

CAVALLI DA SELLA E TIRO DI MEDIA TAGLIA		CAVALLI DA TIRO PESANTE	
ETÀ	Aumento medio giornaliero in peso vivo	<i>Femmine</i> Aumento medio giornaliero in peso vivo	<i>Maschi</i> Aumento medio giornaliero in peso vivo
	kg	kg	kg
Dalla nascita a 12 mesi ..	0,660	0,800	0,900
Da 1 a 2 anni	0,330	0,450	0,550
Da 2 a 3 anni	0,145	0,225	0,275
Oltre i tre anni	0,095	0,125	0,150

I dati riportati nella tabella sono largamente approssimativi, variando lo accrescimento da razza a razza e da luogo a luogo in relazione soprattutto con l'alimentazione; si consiglia quindi di ricorrere caso per caso alla pesatura dei soggetti per i quali necessita predisporre il razionamento.

Dato il ritmo intenso della fissazione dei protidi nella formazione di nuovi tessuti, il fabbisogno giornaliero in protidi digeribili dei puledri viene espresso complessivamente — mantenimento e produzione — in funzione dell'età come appare dai dati largamente approssimativi della seguente tabella:

**Fabbisogno protidico complessivo - mantenimento e produzione - dei puledri
per kg di peso vivo**

E T À	Protidi digeribili per ogni kg di peso vivo del soggetto
	g
Dalla nascita a 3 mesi	4,5
Da 3 mesi a 6 mesi	3,2
Da 6 a 12 mesi	2,5
Da 12 a 18 mesi	2,2
Da 18 a 30 mesi	1,5

In base ai dati esposti il razionamento di un puledro di mezzo sangue dell'età di mesi 7, avente il peso vivo di kg 230 e accrescimento medio ponderale di g 480, viene tracciato come appresso:

Razione di mantenimento per kg 230 peso vivo	u. n. s. 2,38
» di produzione per accrescimento kg 0,480 (u. n. s. 2,55 × 0,48)	1,27
Totale	3,65

Protidi digeribili complessivamente per mantenimento e produzione kg 0,575

Date le particolari esigenze dei soggetti giovani, il migliore effetto nutritivo si ha quando i mangimi concentrati rappresentano $\frac{2}{3}$ - $\frac{3}{4}$ del valore nutritivo globale della razione ed il rapporto sostanza secca : unità nutr. scand. presenta valori compresi fra 1,1 ed 1,4.

Dal lato qualitativo la razione dei puledri, nel periodo critico dello svezzamento, dovrà essere costituita essenzialmente di avena e di buon fieno di prato naturale o di leguminose.

L'avena, che resta sempre il mangime preferibile per i puledri, può essere sostituita in tutto od in parte, in caso di necessità, dalla favetta franta e dall'orzo o meglio dalla mescolanza dei due prodotti con aggiunta di crusca.

Per i puledri appartenenti a razze da sella e tiro leggero, che durante la giornata usufruiscono di un buon pascolo, il supplemento di 1-2 kg di avena e 2-3 kg di fieno, pari ad unità nutritive scandinave 2-3, ordinariamente è sufficiente ad assicurare uno sviluppo normale nella stagione invernale subito dopo lo svezzamento, mentre nella primavera e nell'estate, se il pascolo è buono, basta da solo ad assicurare la normalità dello sviluppo.

Alquanto differente è il caso dei puledri appartenenti a razze da tiro pesante che, avendo nel primo anno di vita un accrescimento assai intenso, hanno bisogno di consumare durante la stagione invernale, razioni suppletive assai più abbondanti in relazione al peso vivo ed all'incremento ponderale medio giornaliero.

Una buona razione per puledri dell'età di circa 10-12 mesi e del peso vivo di circa kg 350, è la seguente:

Razione per un puledro da tiro pesante: età circa un anno, peso vivo kg 350, accrescimento ponderale medio giornaliero kg 0,860

Fabbisogno energetico		u. n. s.	6,06	
di protidi digeribili		kg	0,875	
COMPONENTI		Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno di medica in fioritura	kg 4,0	3,36	1,53	0,324
Paglia di avena	» 2,0	1,71	0,48	0,020
Barbabietola da foraggio grande	» 5,0	0,52	0,35	0,050
Avena media franta	» 3,0	2,60	2,50	0,216
Crusca di frumento fine	» 1,25	1,08	0,89	0,138
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,61$		9,27	5,75	0,748

Per la eventuale sostituzione dei componenti della razione, lasciando presso a poco invariate le unità nutritive ed i protidi digeribili in essa rappresentati, attenersi ai dati esposti per i singoli mangimi nella tabella a pag. 872.

Razionamento delle fattrici e degli stalloni. L'alimentazione delle fattrici, come per i puledri, viene assicurata nella maniera migliore quando si dispone, particolarmente durante la stagione primaverile e la stagione estiva, di un buon pascolo. Ma non sempre questa condizione può essere realizzata e dovendosi tenere per lunghi periodi di tempo le fattrici alla stalla, occorrerà provvedere al razionamento di esse in base ai mangimi disponibili nell'azienda.

La razione di produzione di una fattrice comprende: la razione di mantenimento della fattrice in base al peso vivo (tabella pag. 836) più la razione di mantenimento da attribuire al puledro, più la razione di produzione di quest'ultimo commisurata, come si è visto precedentemente, all'età e dall'accrescimento medio giornaliero in peso vivo.

Per una fattrice di mezzo sangue del peso vivo di kg 450 che allatta un puledro di tre mesi di età del peso di kg 100 circa, con accrescimento giornaliero medio kg 0,700, la razione verrà così calcolata:

	u. n. s.
a) Razione di mantenimento della fattrice (tabella pag. 836) peso kg 450	3,75
b) Razione di mantenimento del puledro (tabella pag. 836) peso kg 100	1,40
c) Razione di produzione del puledro per l'accrescimento giornaliero di kg 0,700 (tabella pag. 837 in alto) $1,7 + 2,1 = 3,8 : 2 = 1,9 \times 0,70 = 1,33$ (1)	1,33
Totale	6,48

(1) Trattandosi di un puledro di 3 anni si è prima calcolato il valore intermedio fra le cifre esposte nella tabella per soggetti di due e quattro anni.

Il calcolo dei protidi digeribili, che debbono essere presenti nella razione, viene eseguito tenendo presente che il fabbisogno in protidi digeribili delle fattrici che allattano direttamente il puledro, si aggira intorno a g 2,5 per ogni kg di peso vivo della fattrice. Adottando per il caso in esame tale valore, la quantità di protidi digeribili che debbono essere presenti nella razione risulta espressa da $\text{kg } 450 \times \text{g } 2,5 = \text{g } 1125$.

Se la fattrice lavora durante il periodo dell'allattamento, nel calcolo della razione si dovrà tener conto, sia per il fabbisogno energetico che per i protidi digeribili, del maggior dispendio di energia valutato come sarà detto più avanti trattando del razionamento dei cavalli sottoposti al lavoro.

Razione per una fattrice di mezzo sangue del peso di kg 450 che allatta un puledro di kg 60 avente un accrescimento ponderale medio giornaliero di g 750

Razione di mantenimento della fattrice	u. n. s.	3,75	
» » » del puledro	»	1,20	
» » produzione del puledro	»	1,35	
	<i>Totale</i> u. n. s.	6,25	
Protidi digeribili $\text{kg } 450 \times \text{g } 2 = \text{g } 900$			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno trifoglio prat. qualità buona kg 5,00	4,17	1,22	0,422
Paglia di grano » 2,00	3,00	0,40	0,010
Avena qualità media » 3,00	2,60	2,50	0,240
Fave » 1,00	0,85	1,00	0,022
Carote » 5,00	0,65	0,58	0,040
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,97$	11,27	5,70	0,734

Razione per una fattrice da tiro pesante del peso vivo di kg 650 che allatta un puledro di kg 100 circa, di due mesi di età ad accrescimento medio ponderale giorn. di g 850

Razione di mantenimento della fattrice	u. n. s.	4,75	
» » » del puledro	»	1,40	
» » produzione del puledro ($1,8 \times 0,85$)	»	1,53	
	<i>Totale</i> u. n. s.	7,68	
Protidi digeribili = $\text{kg } 650 \times \text{g } 2 = \text{g } 1200$			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno di medica in fioritura kg 5,00	4,17	1,60	0,485
Paglia di avena » 3,00	2,57	0,73	0,039
Avena qualità media » 4,00	3,46	3,36	0,320
Pannello seme di lino » 0,85	0,75	0,94	0,244
Barbabietola da foraggio grande » 8,00	0,84	0,57	0,072
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,63$	11,79	7,20	1,160

Nella razione delle fattrici non dovrebbe mai mancare il mangime verde, preferibilmente carote, ed il fieno e la paglia verranno integrati con somministrazioni di avena, favetta, orzo o miscele di mangimi concentrati fino a soddisfare il fabbisogno energetico e protidico calcolato con le norme esposte, come appare dagli esempi riportati nelle tab. a pag. 840.

L'alimentazione degli *stalloni* durante il periodo della monta, in generale, non dovrà essere voluminosa. L'avena, la favetta, l'orzo, la crusca di frumento ed eventualmente altri mangimi concentrati dovranno entrare nella costituzione della razione in quantità notevole, da un minimo di kg 3-4 ad un massimo di kg 6-7 a seconda del tipo dello stallone. Una parte del fieno dovrà essere sostituita da kg 10-15 di foraggio verde o da kg 4-5 di carote. La razione di produzione è rapportabile alla metà della razione di mantenimento, per cui la razione complessiva degli stalloni, espressa in unità nutr., scand. aumenta ad una volta e mezzo (1,5) la razione di mantenimento calcolata in base al peso vivo dello stallone.

Razionamento dei cavalli al lavoro. Il razionamento dei cavalli al lavoro va calcolato sommando alla razione di mantenimento la razione di produzione la cui entità varia a seconda della natura del lavoro, della velocità, della durata. Fattori, questi, che condizionano la grandezza totale del lavoro fornito dai singoli soggetti.

In generale si può ritenere che i cavalli sono capaci di effettuare uno sforzo continuo in chilogrammetri pari a circa un decimo ($\frac{1}{10}$) del proprio peso, con punte 4-5 volte più elevate. Un cavallo di 500 kg è quindi capace di produrre uno sforzo continuo per alcune ore del giorno di 50 chilogrammetri al collare, con punte di 200-250 kgm.

Nel tiro la resistenza opposta dal veicolo, a parità di carico, varia enormemente a seconda della natura del terreno e del pendio di esso. In terreno quasi piano un carro a quattro ruote portante una tonnellata di carico, esigerà, secondo *Ringelmann*, uno sforzo al collare:

- da 160 a 1000 kg su terreno arato
- » 160 » 630 » su strada con fondo di terra in cattive condizioni
- » 25 » 30 » su strada ordinaria asfaltata.

Il pendio della strada o del terreno implica un maggiore sforzo variabile con l'inclinazione del pendio stesso. Lo sforzo diviene tre volte superiore di quello compiuto in terreno piano per vincere un pendio del 10 %.

La velocità alla quale il lavoro è compiuto influisce molto sul dispendio relativo di energia. A parità di ogni altra condizione, un lavoro eseguito al trotto, anziché al passo normale, alla velocità di km 4-7 per ora, implica un dispendio di energia circa il doppio. Molto maggiore diviene il dispendio di energia nella corsa e minore il rendimento utile in lavoro.

Anche la durata giornaliera del lavoro influisce sul dispendio d'energia da

parte dell'organismo. Per lavoro al passo, la durata media è ordinariamente di 7-8 ore giornaliere. (Per il rendimento al lavoro v. anche al cap. Equini).

Conoscendo il lavoro in chilogrammetri fatto dal cavallo, si possono ridurre i chilogrammetri a calorie e poscia, tenuto presente che il lavoro tradotto in calorie rappresenta circa il 33 % del dispendio effettivo di energia subito dall'organismo per compiere il lavoro, con una semplice proporzione si può calcolare il numero delle calorie che occorre assegnare al cavallo in più della razione di mantenimento per compiere un determinato lavoro. Ma in pratica raramente il lavoro dei cavalli può essere espresso in chilogrammetri.

Ordinariamente ci si accontenta di indicare la durata del lavoro in ore, la distanza percorsa, l'andatura, il peso dei veicoli, la natura del terreno, per desumerne empiricamente se trattasi di lavoro leggero, medio o forte.

D'altra parte per semplificare il calcolo della razione di produzione si può ritenere che questa, in via di larga approssimazione, è proporzionale alla razione di mantenimento e precisamente:

a) per i lavori leggeri (erpicoltura leggera, lavoro di rastrellone e di rivoltafieno in terreno piano, ecc.) la razione di produzione è circa la metà di quella di mantenimento;

b) per i lavori di media intensità (falciatura in piano, semina, aratura leggera in piano, rullatura in piano, ecc.) la razione di produzione è uguale alla razione di mantenimento;

c) per i lavori pesanti è uguale ad una volta e mezza (1,5) la razione di mantenimento.

Il fabbisogno complessivo protidico risulta a sua volta uguale a g 1-1,5 di protidi digeribili per kg peso vivo nel caso dei lavori leggeri, a g 1,5 nel caso di lavori di media intensità, a g 1,75 nel caso di lavori intensi.

Gli esempi che seguono chiariscono l'applicazione delle norme ora esposte:

Razione per un cavallo da tiro leggero del peso di kg 400 sottoposto al lavoro leggero di traino

Razione di mantenimento per kg 400 peso vivo		u. n. s.	3,50	
» » produzione (U. n. s. 3,50 × 0,5)		»	1,75	
			<i>Totale</i> u. n. s. 5,25	
Fabbisogno protidi digeribili = 400 × 1,5 = g 600				
COMPONENTI		Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno di prato buono	kg 4,00....	3,42	1,81	0,216
Avena qualità media	» 3,00....	2,60	2,50	0,240
Crusca di frumento grossa	» 1,00....	0,86	0,62	0,113
Carote	» 2,00....	0,26	0,24	0,016
Rapporto	$\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,35$	7,14	5,17	0,585

**Razione per un cavallo da tiro leggero del peso di kg 500
sottoposto a lavoro di media intensità**

Razione di mantenimento per kg 500 peso vivo	u. n. s.	4,00	
* * produzione (U. n. s. 4,00 × 1)	*	4,00	
<i>Totale</i>		u. n. s. 8,00	
Fabbisogno protidi digeribili = kg 500 × g 1,5 = g 750			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno di prato naturale buono kg 4,00	3,42	1,83	0,216
Paglia di avena * 2,00	1,70	0,48	0,026
Avena qualità media * 4,00	3,42	3,33	0,320
Orzo qualità media * 2,00	1,71	2,00	0,132
Carrube * 0,80	0,68	0,73	0,016
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,30$	10,93	8,37	0,710

**Razione per un cavallo da tiro pesante del peso di kg 700
sottoposto a lavoro intenso**

Razione di mantenimento per kg 700 peso vivo	u. n. s.	5,00	
* * produzione (U. n. s. 5,00 × 1,5)	*	7,50	
<i>Totale</i>		u. n. s. 12,50	
Fabbisogno protidi digeribili = kg 750 × g 1,75 = g 1325			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno di prato naturale buono kg 8,00	6,85	3,63	0,432
Paglia di avena * 2,00	1,71	0,50	0,026
Avena di qualità media franta * 6,00	5,20	5,00	0,480
Crusca di frumento grossa * 3,00	2,60	1,87	0,339
Pannello seme di lino * 0,45	0,40	0,48	0,129
Barbabietola da foraggio grande * 7,00	0,73	0,50	0,063
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,46$	17,49	11,98	1,469

Il leggero eccesso di protidi digeribili di quest'ultimo esempio, rispetto al fabbisogno medio teorico, non ha importanza.

Razionamento dei bovini

Il razionamento dei bovini adulti viene formato in buona parte con i mangimi grossolani disponibili nell'azienda, dato il maggior volume dell'apparato digerente e la capacità da essi posseduta di utilizzarli in maniera più completa.

Razione di mantenimento. Le esigenze energetiche e protidiche dei bovini adulti, per il mantenimento, possono considerarsi simili a quelli degli equini a parità di peso vivo.

Il numero delle unità nutritive scandinave da assegnare a ciascun soggetto in base al peso vivo, risulta dalla seguente tabella:

Razione di mantenimento dei bovini espressa in unità nutritive scandinave

PESO VIVO DEL SOGGETTO kg	Fabbisogno energetico espresso in u. n. s. n	PESO VIVO DEL SOGGETTO kg	Fabbisogno energetico espresso in u. n. s. n
50	1,00	550	4,25
100	1,40	600	4,50
150	1,80	650	4,75
200	2,20	700	5,00
250	2,50	750	5,20
300	2,80	800	5,40
350	3,10	850	5,65
400	3,50	900	5,90
450	3,75	950	6,10
500	4,00	1000	6,30

Il contenuto in protidi digeribili della razione di mantenimento deve aggirarsi intorno a g 0,6 per kg di peso vivo ed il rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}}$ non deve superare in ogni caso il valore 2,1 nei bovini adulti, restando notevolmente al disotto nei bovini giovani.

In base a tali dati il calcolo della razione di mantenimento si presenta estremamente facile. Così ad es. la razione di mantenimento per un bovino di kg 450 di peso vivo sarà uguale ad u. n. s. 3,75 con un contenuto medio minimo di protidi digeribili ($\text{kg } 450 \times \text{g } 0,6$) = kg 0,270.

Razionamento dei bovini giovani. Come per gli equini in accrescimento, la razione di produzione dei bovini giovani va calcolata in rapporto all'incremento giornaliero di peso vivo, che, a sua volta, varia con l'età dei singoli soggetti entro limiti abbastanza larghi, a seconda della razza e del sistema di allevamento, come risulta dai dati medi riportati nella tabella che segue:

Accrescimento ponderale medio giornaliero dei bovini giovani in rapporto all'età

RAZZE PRECOCI MIGLIORATE			RAZZE COMUNI		
ETÀ	Incremento giornaliero peso vivo		ETÀ	Incremento giornaliero peso vivo	
	Maschi kg	Femmine kg		Maschi kg	Femmine kg
Dalla nascita a 1 anno	0,950	0,850	Dalla nascita a 1 anno	0,850	0,725
Da 1 a 2 anni	0,750	0,500	Da 1 a 2 anni	0,700	0,400
Da 2 a 3 anni	0,450	0,200	Da 2 a 3 anni	0,500	0,300
Da 3 a 4 anni	0,250	0,160	Da 3 a 4 anni	0,250	0,150

Considerando come caso generale l'accrescimento medio giornaliero di 1 kg di peso vivo, il fabbisogno energetico risulta riportato nella tabella:

Razione di produzione per l'accrescimento di un kg di peso vivo
nei bovini espressa in u. n. s.

ETÀ DEL SOGGETTO IN MESI	U. n. s. da assegnare in più della razione di mantenimento	ETÀ DEL SOGGETTO IN MESI	U. n. s. da assegnare in più della razione di mantenimento
2	1,6	20	2,6
4	1,7	22	2,7
6	1,8	24	2,8
8	1,9	26	2,9
10	2,0	28	3,0
12	2,1	30	3,1
14	2,2	Tre anni	3,5
16	2,4	Adulti all'ingrasso	4,5
18	2,5		

Se l'incremento giornaliero di peso vivo, come avviene nella generalità dei casi, è inferiore ad un kg di peso vivo, ad es. kg 0,900, kg 0,750, kg 0,600, ecc., basta moltiplicare i quantitativi segnati nelle singole colonne per 0,900, 0,750, 0,600, ecc., per avere il valore corrispondente espresso in unità nutritive scandinave, da aggiungere caso per caso alla razione di mantenimento.

Il fabbisogno protidico complessivo per la razione di mantenimento e per l'accrescimento dei bovini giovani, è perfettamente analogo a quello riportato nella tabella a pag. 838 per gli equini giovani alla quale bisogna riferirsi.

In base ai dati esposti il razionamento di un vitello di 6 mesi di età, peso vivo kg 200, che aumenti giornalmente di kg 1,100, va così calcolato:

	u. n. s.
Razione di mantenimento per kg 200 peso vivo	2,20
» di produzione per accr. giorn. kg 1,100 (1,8 × 1,1) ..	1,98
<i>Totale</i>	<i>4,18</i>

Protidi digeribili per mantenimento ed accrescimento
(kg 200 × g 3,2) kg 0,640

Data l'intensità dell'accrescimento, ai bovini giovani debbono essere riservati i migliori foraggi dell'azienda ed inoltre a far parte della razione vi debbono entrare in larga misura i mangimi concentrati, in modo che il rapporto sostanza secca : u. n. s. non superi il valore 1,4 dallo svezzamento al decimo mese ed 1,6 in seguito.

Come per le altre specie domestiche il pascolo durante alcune ore del giorno, integrato con l'alimentazione alla stalla nelle stagioni meno propizie, rappresenta il sistema più razionale per l'allevamento dei giovani bovini sempreché possa essere assicurata la normalità dell'incremento giornaliero di peso vivo in rapporto all'età, al sesso, alla razza.

Nel caso di alimentazione esclusiva alla stalla è necessario che nella razione figurino i foraggi verdi, preferibilmente tuberi e radici, per un ricco apporto di vitamine e per una migliore regolarizzazione della funzione intestinale.

Gli esempi che seguono servono a precisare meglio il procedimento da seguire per la formazione delle razioni.

**Razione per un vitello del peso di kg 250, di mesi otto
e con accrescimento medio giornaliero di g 900**

Razione di mantenimento per kg 250 di peso vivo.....	u. n. s.	2,50	
» » produzione per l'accrescimento giornaliero kg 0,900 (tabella pag. 845) $1,9 \times 0,9$	»	1,71	
Totale		u. n. s. 4,21	
Fabbisogno protidico complessivo (mantenimento e produzione tabella pag. 838) = kg 250 \times g 2,5 = g 625			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno di prato naturale buono kg 3,000	2,57	1,36	0,162
Barbabietole da foraggio grande » 10,000	1,26	0,85	0,108
Avena qualità media » 1,000	0,86	0,83	0,080
Farina di estrazione di soia » 0,850	0,75	0,93	0,353
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,36$	5,44	3,97	0,703

**Razione per una giovenca del peso di kg 400, mesi dieotto
ed accrescimento medio giornaliero di g 450**

Razione di mantenimento per kg 400 peso vivo	u. n. s.	3,50	
» » produzione per l'accrescimento giornaliero di kg 0,450 (tabella pag. 845) $2,5 \times 0,45$	»	1,12	
Totale		u. n. s. 4,62	
Fabbisogno protidico complessivo (mantenimento e produzione tabella pag. 838) = kg 400 \times g 2,2 = g 880			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno di medica in fioritura kg 4,000	3,34	1,29	0,388
Rapa da foraggio » 15,000	1,27	0,99	0,090
Crusca di frumento grossa » 1,500	1,30	1,40	0,169
Pannello di seme di lino » 0,600	0,53	0,66	0,172
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,48$	6,44	4,34	0,819

Un'attenzione particolare richiede l'alimentazione del vitello dalla nascita fino allo svezzamento, sia per l'intensità dei processi costruttivi che avvengono in questo periodo di vita, sia perchè il latte rappresenta un alimento insostituibile per un periodo di tempo più o meno lungo a seconda che trattasi dell'allevamento di soggetti destinati alla rimonta della stalla e per altri scopi.

Nella prima settimana di vita l'alimentazione del vitello è costituita esclusivamente dal latte colostrale materno che per le note proprietà biologiche e per la leggera azione lassativa, meglio si addice all'alimentazione del neonato.

Subito dopo, trattandosi di vacche specializzate nella produzione del latte, avrà inizio l'*allattamento artificiale*, preferibile sotto molti riguardi all'allattamento naturale. Esso verrà attuato abituando il vitello a bere direttamente nel secchio oppure servendosi di appositi poppatoi applicati ai secchi che presentano alcuni vantaggi rispetto alla somministrazione diretta al secchio giacchè consentono un sorseggio più frazionato e regolare.

La buona riuscita dell'allattamento artificiale è legata alla pulizia accurata giornaliera del poppatoio eseguita ogni volta subito dopo l'uso, alla regolarità delle somministrazioni ripetute giornalmente alla medesima ora, mai in numero inferiore a tre; alla quantità di latte somministrato ed alla temperatura di esso che dovrebbe essere quella che ha appena munto.

Trattandosi di soggetti destinati alla rimonta della stalla o comunque allevati per farne dei riproduttori, la quantità media di latte intero da somministrare per assicurare i bisogni normali della crescita, si eleva da kg 4-5 dopo la nascita a kg 10 alla fine del primo mese; a kg 11,5 nel secondo mese ed a kg 12 nel terzo mese, nel quale periodo di tempo il vitello viene gradatamente abituato a consumare mangimi concentrati, fieno di buona qualità, foraggi verdi

La somministrazione giornaliera di latte può anche essere fatta in rapporto all'età ed al peso vivo dei singoli soggetti, secondo lo schema seguente che ha dato buoni risultati (Istituto sperimentale zootecnico di Roma):

Latte intero da assegnare ai vitelli in rapporto al peso vivo

ETÀ	Frazione del peso vivo
Prima settimana	latte colostrale <i>ad libitum</i>
Dalla 2 ^a alla 5 ^a settimana	1/6 del peso vivo
» 6 ^a » 10 ^a »	1/7 » » »
» 11 ^a » 13 ^a »	1/10 » » »
» 14 ^a » 15 ^a »	1/15 » » »
» 16 ^a » 17 ^a »	1/19 » » »
» 18 ^a » 20 ^a »	1/24 » » »
» 21 ^a » 22 ^a »	1/38 » » »
» 22 ^a » 26 ^a »	1/50 » » »

A partire dal 3-4^o mese di età, in relazione con il crescente consumo di mangimi concentrati e di fieno, venne ridotta progressivamente la quantità di latte fino ad aversi lo svezzamento completo entro il sesto mese.

Somministrando *ad libitum* fieno ed una miscela appropriata di mangimi concentrati, mentre la somministrazione del latte intero è stata fatta, cor sempre, in funzione del peso vivo, si sono avuti i seguenti consumi medi riferimentando nel detto Istituto su 21 vitelli e su 20 vitelle appartenenti alla raz Bruno-alpina.

Consumo assoluto medio di latte intero, miscela di concentrati, fieno, espresse in u. n. s., dalla nascita allo svezzamento, in vitelli di razza Bruno-alpina allevati per farne dei riproduttori

ETÀ	MASCHI				ETÀ	FEMMINE			
	Latte u. n. s.	Miscela concentrata u. n. s.	Fieno u. n. s.	Totale u. n. s.		Latte u. n. s.	Miscela concentrata u. n. s.	Fieno u. n. s.	Totale u. n. s.
1 mese. . .	95,3	—	—	95,3	1 mese. . .	84,2	—	—	84,2
2 " " . . .	127,5	5,3	—	132,8	2 " " . . .	108,3	5,3	—	113,6
3 " " . . .	129,1	15,8	2,3	147,3	3 " " . . .	107,2	15,8	2,3	125,3
4 " " . . .	117,9	32,6	7,6	158,1	4 " " . . .	95,8	32,6	7,6	136,0
5 " " . . .	101,2	59,3	10,4	171,9	5 " " . . .	73,4	59,3	10,4	143,1
6 " " . . .	60,3	90,1	13,4	163,9	6 " " . . .	37,9	89,3	13,4	140,6
<i>Totale</i>	631,3	203,1	33,7	869,3	<i>Totale</i>	506,8	202,3	33,7	742,8

Tranne il caso dell'allevamento dei vitelli per farne dei riproduttori, per evidenti ragioni d'indole economica la sostituzione del latte intero, nella pratica usuale avviene in più larga misura e con ritmo più accelerato, cercando di danneggiare il meno possibile la normalità dello sviluppo.

La sostituzione del latte intero viene fatta con latte scremato, quando si ha la possibilità di disporre di tale sottoprodotto, o con farine lattee stemperate in acqua calda, ma già dalla quarta settimana di vita i vitelli debbono essere abituati a consumare miscele di mangimi concentrati e buon fieno, affinché l'apparato digerente sia portato a digerire alimenti diversi dal latte intero senza gravi inconvenienti.

Buone miscele di mangimi concentrati per vitelli in allattamento sono le seguenti ed altre similari a base di pannello di lino o meglio di farina di seme di lino e di farina di avena che, oltre a contenere lipidi facilmente digeribili, sono ricche di vitamine.

Miscela A		Miscela B	
Farina di avena	20	Farina di avena	30
» di orzo	30	» di granoturco	18
Cruschello di frumento	18	Farinaccio di riso	20
Pannello di lino	30	Pannello di lino	30
Fosfato bicalcico	2	Fosfato bicalcico	2
	100		100

Il latte magro è un ottimo succedaneo del latte intero dal quale differisce unicamente perchè sprovvisto della quasi totalità dei lipidi e quindi delle vitamine liposolubili — A. D. E. — in esso disciolte. Questa deficienza viene colmata in parte se i vitelli dispongono di miscele di concentrati del tipo anzidetto e ne mangiano già discrete quantità.

Un accorgimento indispensabile è quello di somministrare latte scremato assolutamente fresco — dolce — alla temperatura del corpo, a meno che si tratti di latte scremato, appositamente acidificato con l'impiego di fermenti lattici e quindi coagulato.

La sostituzione del latte scremato al latte intero deve avvenire in ogni caso gradualmente a partire dalla quarta settimana attenendosi possibilmente alla progressione (tabella pag. seg.) consigliata da *Nils Hansson*.

Il latte scremato può essere sostituito in tutto od in parte dal *latticello* residuo dalla trasformazione della crema in burro, la cui acidità, essendo dovuta alle fermentazioni lattiche che si avverano nel periodo di maturazione della crema, non è nociva per i vitelli, e dalla *polvere di latte magro* che, sciolta nella proporzione di g 110 di polvere in g 890 di acqua, sostituisce un litro di latte magro.

Di uso più generale, perchè si prescinde dalla disponibilità di latte scremato e di latticello, sono le cosiddette *farine lattee* di cui esistono numerosi tipi in commercio, che stemperate in acqua calda, forniscono un liquido atto a sostituire in parte il latte intero. Fra i tipi degni di maggiore considerazione si citano la farina lattea *Cornell*, la farina lattea *Lindsey* delle quali diamo la composizione:

Farina lattea Cornell

Farina stacciata di avena	parti 30
» fine di granoturco giallo	» 25
Cruschello di frumento	» 15
Panello di lino sfarinato	» 8
Polvere di latte magro	» 22

Un litro di liquido ottenuto stemperando accuratamente una parte di questa farina in cinque parti di acqua bollente, sostituisce un litro di latte.

Farina lattea Lindsey

Farina stacciata di avena	parti 2,20
» fine di granoturco giallo	» 1,10
» di semi di lino	» 1,00
» di sangue	» 0,15
Farinaccio di frumento	» 0,50
Sale comune	» 0,10

Grammi 150 di questa farina lattea, stemperati accuratamente in 1 litro d'acqua bollente, sostituiscono un litro di latte.

Come accennato la sostituzione del latte intero con farina lattea deve avvenire gradualmente a partire dalla quarta settimana servendosi di liquido preparato volta per volta e somministrato a temperatura di 30-35° C., in base alle norme igieniche illustrate per l'allattamento artificiale. In caso di in

Sostituzione graduale del latte intero con latte scremato nell'alimentazione dei vitelli

PERIODO DEL LATTE INTERO			PERIODO DI TRANSIZIONE												PERIODO DEL LATTE SCREMATO		
Età Giorni	Latte intero		Età Giorni	Mattino		Mezzodi		Sera		Età Giorni	Latte intero		Latte scremato				
	Litri	Litri		Latte intero Litri	Latte scremato Litri	Latte intero Litri	Latte scremato Litri	Latte intero Litri	Latte scremato Litri		Litri	Litri	Litri	Litri			
1	0,5		22	2,5		—				43	3,0			8,0			
2	1,0		23	2,5		0,5				44	3,0			8,0			
3	1,5		24	2,5		0,5				45	3,0			8,0			
4	2,0		25	2,5		0,5				46	3,0			8,0			
5	2,5		26	2,5	1,5	2,0				47	3,0			8,0			
6	3,0		27	2,5	1,5	2,0				48	2,0			9,0			
7	3,5		28	2,5	1,5	2,0				49	2,0			9,0			
8	4,0		29	2,5	0,5	3,0				50	2,0			9,0			
9	4,5		30	2,5	0,5	3,0				51	2,0			9,0			
10	5,0		31	2,5	0,5	3,0				52	2,0			9,0			
11	5,5		32	2,5		4,0				53	2,0			9,0			
12	6,0		33	2,5		4,0				54	1,0			10,0			
13	6,0		34	2,5		4,0				55	1,0			10,0			
14	6,0		35	2,5		4,0				56	1,0			10,0			
15	6,5		36	2,5		4,0				57	1,0			10,0			
16	6,5		37	2,5		4,0				58	1,0			10,0			
17	6,5		38	2,5		4,0				59	—			12,0			
18	7,0		39	3,0		4,0				60-180	—			9,0			
19	7,0		40	3,0		4,0				180-240	—			6,0			
20	7,0		41	3,0		4,0				240-270	—			6,0			
21	7,5		42	3,0		4,0				270-300	—			3,0			
			Totali												2485,0		
															243,5		

tolleranza o di comparsa della diarrea, ritornare alla somministrazione di latte intero e riprendere poi lentamente la nuova sostituzione con farina lattea.

Anzichè stemperarle in acqua calda le farine lattee ora accennate ed altre analoghe aventi il 18-20 % di protidi digeribili, il 4-5 % di lipidi e non oltre il 5 % di fibra grezza, si possono somministrare asciutte in apposite greg-piette realizzandosi in tal modo vantaggi di ordine economico, tecnico ed igienico.

Occorre però che le farine lattee presentino un alto grado di appetibilità per aggiunta di essenze e di aromi, che i vitelli abbiano costantemente a disposizione l'acqua da bere, e che siano abituati fin dalla quinta settimana a consumare con graduale progressione quantità crescenti di farina lattea prima di procedere alla riduzione ed alla sospensione delle somministrazioni di latte intero.

Razionamento della vacca da latte. In generale il fabbisogno energetico e protidico della vacca da latte è assicurato quando, per ogni litro di latte prodotto avente un contenuto percentuale medio in lipidi del 3-3,5 %, si somministri, in più della razione di mantenimento, un terzo (0,33) di unità nutritive scandinave, ossia una unità per ogni 3 litri di latte, e g 60 di protidi digeribili.

In via schematica il razionamento di una vacca del peso vivo di kg 600, la cui produzione giornaliera di latte risulti pari a litri 16, può essere così tracciato

	Unità nutritive scandinave (u. n. s.)	Protidi digeribil (kg)
1) Razione di mantenimento per kg 600 peso vivo (tabella pag. 844)	4,50	0,360
2) Razione di produzione per litri 16 latte (16 × 0,33 u. n. s.) (16 × g 60)	4,20	0,960
	8,70	1,320

Ma in realtà nello stabilire il razionamento delle vacche da latte bisogna tener conto di altri fattori che ne modificano il fabbisogno alimentare qual l'età, lo stato di gestazione, il contenuto in lipidi del latte, la temperatura esterna, ecc.

L'età influisce sul fabbisogno energetico e protidico nel senso che nei soggetti giovani di 3-4 anni — giovenche di primo e secondo parto — non essendo ancora completo lo sviluppo corporeo, occorre fronteggiare, oltre ai bisogni della produzione del latte, quelli dell'accrescimento, valutati in generale a circa una unità nutritiva scandinava in più della razione di mantenimento e g 200-250 di protidi digeribili.

Il fabbisogno energetico e protidico per la gestazione, mentre è trascurabile nei primi mesi, diviene notevole nella seconda metà della gravidanza e sopra

tutto nell'ultimo mese di gestazione in relazione al rapido accrescimento del feto e degli invogli fetali. In generale si ammette che il fabbisogno per la gestazione, da circa mezza u. n. s. al sesto mese di gravidanza, si elevi ad una u. n. s. al settimo mese, ad una unità e mezza all'ottavo mese, a due unità nel nono mese. Analogamente il fabbisogno protidico da g 50 nel sesto mese si eleva a g 100 nel settimo, a g 200 nell'ottavo, a g 300 nel nono mese.

Il contenuto percentuale in lipidi del latte implica anch'esso, mano mano che diviene più elevato, un maggior dispendio d'energia da parte dell'animale, dato che la quantità di energia libera eliminata con il latte, risulta strettamente correlata al contenuto percentuale in lipidi. Sperimentalmente si è visto che il fabbisogno energetico per la produzione di un litro di latte, è assicurato con la somministrazione dei seguenti supplementi in rapporto al contenuto percentuale in grasso del latte:

U. n. s.	0,30	per il latte col	2-3 %	di lipidi
»	0,35	» » »	3-4 »	» »
»	0,40	» » »	4-5 »	» »

L'abbassamento della temperatura della stalla al disotto di 15° C., richiede, infine, un supplemento di alimentazione per il maggior dispendio di energia dovuto alla termoregolazione. Infatti l'osservazione comune insegna che nelle giornate rigide si ha costantemente un abbassamento della produzione del latte se la stalla non è ben protetta dall'azione dei venti freddi. L'entità del supplemento varia da un quinto (0,20) di unità nutritiva ad una unità a seconda dell'abbassamento della temperatura rispetto a 15° C.

Tenuto conto di quanto è stato esposto, il razionamento di una giovenca di primo parto, età anni tre, peso vivo kg 475, sesto mese gestazione, produzione giornaliera latte litri 10 con il 4,2 % di lipidi, va tracciato come segue:

	Unità nutritiva scandinava (u. n. s.)	Protidi digeribili (kg)
1) Razione di mantenimento per kg 475 peso vivo (tabella pag. 844). Calcolo dei protidi: (kg 475 × g 0,6)	3,9	0,285
2) Razione di produzione per il completamento dell'accrescimento corporeo (pag. prec., penult. capov.)	1,0	0,250
3) Razione di produzione per l'accrescimento del feto al 6° mese di gestazione (pag. prec., ultimo capov.)	0,5	0,050
4) Razione di produzione per litri 10 di latte al 4,2 % di lipidi (10 × 0,4 u. n. s.); (10 × g 60 protidi) ...	4,0	0,600
<i>Totale</i>	9,4	1,185

Particolare cura richiede l'alimentazione della vacca da latte nel periodo dell'asciutta perchè in tale periodo essa ricostituisce le proprie riserve soprattutto di sali minerali, dato che il bilancio delle sostanze inorganiche nelle vac-

che che producono molto latte, si chiude costantemente in deficit qualunque sia il supplemento di sali minerali fornito con la razione. Le condizioni migliori per la ricostituzione delle riserve sono realizzate con il pascolamento in buone praterie durante il periodo dell'asciutta.

Quando ciò non può essere realizzato, l'alimentazione alla stalla deve essere il più possibile variata e quantitativamente abbondante. Già si è visto che nel periodo dell'asciutta (50-60 giorni prima del parto) il supplemento da aggiungere alla razione per l'accrescimento del feto deve essere portato gradatamente a due unità nutritive scandinave, ma indagini eseguite in alcune Stazioni sperimentali americane hanno anche dimostrato la convenienza di alimentare al massimo le vacche da latte nel periodo dell'asciutta per averci abbondante produzione di latte nel successivo periodo di lattazione. A questo fine si consiglia di assegnare alle vacche in periodo di asciutta una razione di produzione corrispondente alla massima quantità di latte prodotto nella lattazione che precede l'asciutta, con l'avvertenza di diminuirla gradatamente 15 giorni prima del parto per evitare il facile avverarsi di parti languidi, collasso puerperale, ecc.

Dal punto di vista qualitativo il razionamento della vacca da latte, pur basandosi sull'impiego di mangimi grossolani prodotti nell'azienda, deve comprendere, nella quantità voluta, miscele di mangimi concentrati in modo che il rapporto *sostanza secca* : *u. n. s.* non superi alla fine della lattazione il valore di 1,4 nelle vacche forti produttrici di latte e 2 in quelle a bassa produzione.

D'altra parte senza l'ausilio dei mangimi concentrati, che in piccolo volume racchiudono grande quantità di energia netta e di protidi digeribili, non sarebbe possibile di assicurare alle vacche, forti produttrici di latte, il fabbisogno energetico e protidico, nè col pascolamento, nè con i mangimi grossolani, dato che il quantitativo massimo di erba presumibilmente consumato da una vacca (kg 80-90) corrisponde appena ad unità nutritive 9-10 ed il quantitativo massimo di fieno consumato nell'alimentazione esclusiva con fieno (kg 15-17) corrisponde al massimo ad *u. n. s.* 6-8.

I mangimi concentrati (panelli e farine di estrazione dei semi oleosi, semi di cereali e leguminose, sottoprodotti della molitura dei cereali, ecc.) debbono essere somministrati preferibilmente sotto forma di miscele omogenee costituite da vari mangimi concentrati opportunamente sfarinati e rimescolati con aggiunta di sali minerali (fosfato bicalcico, cloruro di sodio, carbonato di calcio, ecc.) complessivamente nella proporzione del 2-3 %.

In generale una buona miscela di mangimi concentrati per vacche da latte deve contenere il 18-22 % di protidi, non oltre 12-14 % di fibra grezza, ed un kg in peso della miscela o poco più, deve corrispondere all'incirca ad una unità nutritiva scandinava.

I mangimi grossolani da somministrare alle vacche da latte, oltre ad essere di buona qualità, debbono risultare costituiti in buona parte da foraggi acquosi — sfalcio di prati ed erbai, tuberi, radici, ecc. — che esercitano una

azione stimolante sulla produzione del latte. Tuttavia la somministrazione giornaliera di essi non dovrà eccedere kg 35-40 per capo, abbassandone ancora il quantitativo se le feci accennano a non essere normali, a meno che non si tratti di alimentazione prevalentemente verde primaverile estiva.

Gli esempi che seguono servono a chiarire i concetti esposti.

Razione per una vacca da latte, anni 4, peso vivo kg 500, 5° mese gestazione, produzione giornaliera latte litri 15 con il 3,6% di lipidi

Razione di mantenimento per kg 500 peso vivo	u. n. s.	4,00	Protidi dig. kg	0,300
» » produzione per il completamento dell'accresc. corporeo (pag. 851)	»	0,70	»	0,200
Razione di produzione per litri 15 di latte con il 3,6% di lipidi (15 × 0,35); (15 × 60 g) .	»	5,25	»	0,900
Totale		u. n. s.	9,95	Protidi dig. kg 1,400
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg	
Fieno di medica in fioritura kg	7,500	6,26	2,42	0,727
Granoturco da foraggio »	20,000	6,90	3,41	0,340
Crusca di frumento grossa »	1,000	0,86	0,62	0,113
Pannello germogli di granoturco »	1,500	1,33	1,50	0,246
Pannello di cocco »	1,000	0,89	0,85	0,167
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,84$	16,24	8,80	1,593	

Razione per una vacca adulta, peso vivo kg 600, 6° mese gestazione, produzione giornaliera latte litri 28 col 3,5% di lipidi

Razione di mantenimento per kg 600 peso vivo	u. n. s.	4,50	Protidi dig. kg	0,360
» » produzione per il feto (pag. 851) ..	»	0,50	»	0,050
» » produzione per litri 28 di latte con il 3,3% di lipidi (28 × 0,35); (28 × 60 g)	»	9,80	»	1,680
Totale		u. n. s.	14,80	Protidi dig. kg 2,090
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg	
Fieno di medica in fioritura kg	7,500	6,26	2,42	0,727
Granoturco silaggio comune »	10,000	1,85	1,23	0,080
Polpe essiccate di barbabietola »	3,600	3,19	2,77	0,147
Crusca di frumento grossa »	3,000	2,60	1,87	0,339
Orzo di qualità media »	3,000	2,57	3,00	0,198
Pannello seme di lino »	2,000	1,78	2,22	0,576
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,35$	18,25	13,51	2,067	

**Razione per una vacca in assoluta, anni sei, peso vivo kg 550,
8°-9° mese gestazione**

Razione di mantenimento per kg 550 (pag. 844) u. n. s. 4,25 Protidi dig. kg 0,330			
" " produzione per accr. (pag. 851) . . . " 2,00 " " 0,300			
Totale u. n. s. 6,25 Protidi dig. kg 0,630			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno di prato buono kg 5,000	4,28	2,27	0,352
Barbabietola da foraggio grande » 10,000	1,05	0,71	0,090
Pula di frumento » 4,000	3,36	1,39	0,056
Crusca di frumento fine » 1,000	0,86	0,71	0,129
Pannello di cocco » 1,000	0,89	1,11	0,167
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,50$	10,44	6,19	0,794

Razione forzata per una vacca in assoluta, anni sei, peso vivo kg 550, 8° mese gestazione, produzione giornaliera massima raggiunta litri 25 con il 49% di lipidi

Razione di mantenimento per kg 550 (pag. 844) u. n. s. 4,25 Protidi dig. kg 0,330			
" " produzione per litri 25 di latte con il 2,9% di lipidi (25 × 0,30) (25 × g 60) . . . " 7,50 " " 1,500			
Totale u. n. s. 11,75 Protidi dig. kg 1,830			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno fermentato di medica kg 7,000	5,60	2,41	0,630
Polpe essiccate di barbabietola » 3,000	2,66	2,30	0,123
Crusca di frumento grossa » 2,600	2,25	1,62	0,293
Pannello di seme di lino » 1,000	0,89	1,10	0,288
Pannello di cocco » 3,000	2,68	3,33	0,501
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,20$	14,08	10,76	1,835

L'esecuzione pratica del razionamento nelle grandi stalle di vacche da latte va fatta coprendo, con i foraggi grossolani disponibili nell'azienda, il fabbisogno di mantenimento in modo da distribuire a tutti i soggetti, presenti nella stalla, quantitativi pressochè uguali di mangimi grossolani.

Il fabbisogno di produzione verrà coperto a preferenza con miscele di mangimi concentrati e con supplementi di foraggio verde e polpe secche di barbabietola che, in caso di scarsa disponibilità, debbono essere riservati alle vacche in attiva produzione.

Variando da soggetto a soggetto il fabbisogno energetico e protidico per la produzione del latte, converrà, inoltre, raggruppare in apposite partite

vacche che per la produzione media giornaliera del latte e per l'epoca del parto presentano presso a poco le medesime esigenze alimentari, in modo da facilitarne al personale di stalla la distribuzione che altrimenti dovrebbe essere eseguita soggetto per soggetto in base al risultato dei calcoli esposti.

Razionamento dei bovini all'ingrasso. Nell'ingrassamento è di norma l'alimentazione *ad libitum*, variando i mangimi in modo da eccitare l'appetito dei soggetti posti all'ingrasso. La preparazione dei mangimi, i condimenti, i beveroni, ecc., contribuiscono molto alla buona riuscita dell'operazione e costituiscono il retaggio di antiche tradizioni in molte regioni nelle quali l'ingrassamento dei bovini viene praticato da tempi lontani.

Per l'ingrassamento fatto alla stalla, a parte gli accorgimenti posti nella scelta e somministrazione dei mangimi, si può ritenere che l'aumento giornaliero di un kg di peso vivo nei *bovini adulti* richieda un supplemento di circa quattro unità nutritive scandinave, in più della razione di mantenimento, all'inizio dell'ingrassamento e da cinque a sei unità nutritive con il progredire dell'ingrassamento.

Il fabbisogno protidico complessivo (mantenimento e produzione) è di g 1,5 di protidi digeribili per kg di peso vivo.

L'ingrassamento di un bovino adulto del peso di kg 700 richiederà, pertanto, all'inizio:

	u. n. s.
Razione di mantenimento per kg 700	5
» di produzione per l'accrescimento di 1 kg	4
Totale	9

ed il fabbisogno protidico sarà soddisfatto da $\text{kg } 700 \times \text{g } 1,5 = \text{kg } 1,050$ di protidi digeribili.

In generale l'ingrassamento dei bovini adulti non è economico a meno che non venga praticato al pascolo nella stagione propizia, richiedendo l'ingrassamento alla stalla una spesa quasi sempre superiore all'introito che può essere realizzato in base ai prezzi della carne.

Alquanto differente si presenta la questione dell'ingrassamento dei bovini giovani subito dopo lo svezzamento, sia perchè l'accrescimento di peso vivo è realizzato con minor impiego di mangimi, sia per la quotazione più elevata delle carni.

Per l'ingrassamento dei bovini giovani valgono le norme riportate per il calcolo della razione di produzione nella tabella a pag. 845 e per il calcolo del fabbisogno protidico nella tabella a pag. 838, avendo cura di spingere al massimo l'alimentazione con largo impiego di tuberì e radici, polpe di barbabietole, ecc., come dagli esempi che seguono.

Razione per l'ingrassamento di un vitello di meai 8, peso vivo kg 300, accrescimento medio giornaliero da realizzare kg 1

Razione di mantenimento per kg 300 (pag. 844)	u. n. s.	2,80	
» » produzione per accresc. kg 1 (pag. 845)	»	1,95	
<i>Totale</i>		u. n. s. 4,75	
Fabbisogno protidico complessivo per il mantenimento e per l'accrescimento di kg 1 (pag. 838) = kg 0,700 di protidi digeribili			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno medica prima della fior. kg 4,00	3,36	1,53	0,436
Rape da foraggio » 15,00	1,27	0,99	0,090
Avena di qualità media franta » 1,20	1,04	1,00	0,120
Farina di estrazione di soja » 0,85	0,75	0,94	0,353
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,43$	6,42	4,46	0,999

Razione per l'ingrassamento di un bue di anni 7, peso vivo kg 850, accrescimento medio giornaliero da realizzare kg 0.900

Razione di mantenimento per kg 850 (pag. 844)	u. n. s.	5,65	
» » produzione per kg 0,900 (pag. 845); $4,5 \times 0,9$	»	4,05	
<i>Totale</i>		u. n. s. 9,70	
Fabbisogno protidico complessivo per il mantenimento e per l'accrescimento di kg 0,900 (pag. prec.) = kg 1,275 di protidi digeribili.			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno di trifoglio pratense di qualità buona kg 5,00	4,17	2,27	0,425
Pula di avena » 2,00	1,72	0,83	0,038
Foglie e colletti di barbabietola da zucchero insilate » 40,00	3,40	5,40	0,220
Orzo qualità media sfarinato » 1,00	0,85	1,00	0,066
Crusca di frumento grosso » 0,75	0,65	0,47	0,084
Pannello di arachide macinato » 0,85	0,77	0,94	0,396
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,02$	11,56	10,91	1,229

Razionamento dei bovini da lavoro. Il procedimento per il calcolo della razione di produzione è analogo al procedimento applicato per i cavalli da lavoro; si basa cioè sulla razione di mantenimento, con lievi modificazioni dato che l'affaticamento dei bovini è inferiore a quello degli equini, essendo più lenti nell'andatura e meno eccitabili.

Per i lavori leggeri la razione di produzione dei bovini risulta circa la metà (0,5) della razione di mantenimento, per i lavori di media intensità circa di

terzi (0,66) della razione di mantenimento; per i lavori pesanti uguale alla razione di mantenimento.

Il fabbisogno protidico complessivo (mantenimento + produzione) viene assicurato dando ai bovini da lavoro g 1 di protidi digeribili per kg di peso vivo nel caso dei lavori leggeri; g 1,5 per kg di peso vivo nel caso dei lavori di media intensità e circa g 2 per kg di peso vivo nel caso dei lavori pesanti. Gli esempi che seguono chiariscono meglio i concetti esposti.

Razione per un bue, peso vivo kg 700, sottoposto a lavoro leggero

Razione di mantenimento per kg 700 peso vivo	u. n. s.	5,00	
» » produzione (Raz. mantenimento × 0,5)	»	2,50	
	<i>Totale</i>	u. n. s. 7,50	
Fabbisogno protidico complessivo = kg 700 × g 1 = kg 0,700 protidi digeribili			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno di prato buono kg 10,00	8,57	4,50	0,540
Silaggio comune di granoturco » 15,00	3,45	2,64	0,255
Barbabetola da foraggio media » 15,00	1,80	1,33	0,120
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,63$	13,82	8,47	0,915

Razione per un bue, peso vivo kg 700, sottoposto a lavoro pesante

Razione di mantenimento kg 700 peso vivo	u. n. s.	5,00	
» » produzione (R. mantenimento × 1)	»	5,00	
	<i>Totale</i>	u. n. s. 10,00	
Fabbisogno protidico complessivo = kg 700 × g 2 = kg 1,400			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno di prato naturale buono kg 5,00	4,28	2,26	0,270
Barbabetola da foraggio media » 20,00	2,40	1,80	0,160
Trifoglio incarnato in fioritura » 40,00	7,40	5,13	0,840
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,53$	14,08	9,19	1,270

Nel caso di bovini giovani sottoposti a lavori leggeri o di media intensità occorrerà calcolare, in più della razione di mantenimento per il genere di lavoro ad essi richiesto, la razione di produzione per il completamento dello accrescimento ed il relativo fabbisogno protidico con le norme già illustrate.

Lo stesso dicasi per le vacche in lattazione sottoposte a lavoro, come appare dall'esempio che segue:

Razione per una vacca in periodo di lattazione sottoposta a lavoro leggero. Peso vivo della vacca kg 600, produzione di latte kg 7 col 4,5% di lipidi

Razione di mantenimento per kg 600 peso vivo	u. n. s.	4,50
» » produzione per litri 7 di latte col 4,5% di lipidi ($7 \times 0,40$)	»	2,80
» » produzione per lavoro leggero (R. M. $\times 0,5$)	»	2,25
<i>Totale</i>	u. n. s.	<u>9,55</u>
Fabbisogno protidico per kg 7 di latte ($1,7 \times g 60$)	kg	0,420
» protidico complessivo per lavoro leggero = kg 600 $\times 1$	»	0,600
<i>Totale</i>	kg	<u>1,020</u>

COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno trifoglio pratense mediocre kg 5,000	4,20	2,07	0,350
Silaggio comune di granoturco » 15,000	3,45	2,63	0,255
Polpe essiccate di barbabietola » 3,000	2,66	2,30	0,123
Avena qualità media » 1,200	0,94	1,07	0,096
Crusca di frumento grossa » 3,000	2,60	1,87	0,339
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,38$	13,85	9,94	1,163

Se nelle ore di riposo, durante la stagione invernale, i bovini da lavoro vengono ricoverati in stalle protette dal freddo, non è necessario il supplemento di razione per fronteggiare il maggior dispendio di energia dovuto alla termoregolazione a temperatura bassa, già indicato per le vacche da latte, perchè nelle ore diurne, durante il lavoro, la maggior produzione di calore che ne deriva è sufficiente a coprire il dispendio di energia richiesto dalla termoregolazione.

Razionamento dei tori. Per i tori adulti, ad accrescimento ultimato il supplemento da aggiungere alla razione di mantenimento, calcolata in base al peso vivo, è uguale a circa la metà (in molti casi circa $\frac{1}{3}$) della stessa razione di mantenimento, come nel caso del lavoro leggero. Parimenti il fabbisogno protidico complessivo deve essere rapportato a g l di protidi digeribili per kg di peso vivo.

Per i tori giovani ancora in periodo di accrescimento, la razione globale dev risultare composta dalla razione di mantenimento, dalla razione di produzione per l'accrescimento, calcolata in base all'età, con le norme già indicate per soggetti giovani della stessa età, e dalla razione di produzione per lavoro leggero pari ad $\frac{1}{3}$ o alla metà della razione di mantenimento.

Il fabbisogno protidico dei tori giovani va calcolato in base all'età ed al peso vivo dei singoli soggetti con le norme indicate a pag. 838 per il fabbisogno protidico dei puledri.

Nella razione debbono essere rappresentati in larga misura i mangimi concentrati al fine di renderla poco voluminosa ed eccitante.

Razionamento degli ovini

L'alimentazione degli ovini si svolge generalmente al pascolo con l'eventuale somministrazione di mangimi supplementari durante la stagione normale ed agli agnelli durante lo svezzamento o per l'ingrassamento.

Nelle condizioni, quindi, in cui si svolge l'allevamento ovino italiano rare volte occorrerà di dover ricorrere ad un vero e proprio razionamento alla stalla. Tuttavia le norme sulle quali si fonda il razionamento sono utili a conoscersi perchè danno modo di valutare il fabbisogno energetico e protidico degli ovini per potersi regolare nei casi particolari.

Razione di mantenimento. La razione di mantenimento da assegnare agli ovini, in rapporto al peso vivo, risulta dalla seguente tabella:

Razione di mantenimento degli ovini espressa in u. n. s.

PRISO VIVO kg	U. n. s. occorrenti n	PESO VIVO kg	U. n. s. occorrenti n
5	0,11	60	0,58
10	0,17	70	0,64
15	0,22	80	0,70
20	0,27	90	0,76
30	0,36	100	0,81
40	0,45	110	0,86
50	0,50	120	0,91

Il contenuto minimo in protidi digeribili della razione di mantenimento può essere rapportato a g 0,8 per ogni kg di peso vivo del soggetto. In base ai dati ora esposti la razione di mantenimento di una pecora di kg 50, ad es., dovrà essere costituita da mezza unità nutritiva con un minimo di 40 g di protidi digeribili.

Il rapporto *sostanza secca: unità nutritive scandinave*, non, dovrà superare il valore di 1,8.

Razionamento degli agnelli. Il fabbisogno energetico in rapporto all'età per l'incremento giornaliero di g 100 negli agnelli, è riportato nella tabella che segue:

Razione di produzione per l'incremento giornaliero di g 100 di peso vivo negli ovini

ETÀ IN MESI	U. n. s. occorrenti n	ETÀ IN MESI	U. n. s. occorrenti n
1	0,15	12	0,33
2	0,18	14	0,35
4	0,21	16	0,38
6	0,24	18	0,40
8	0,28	Adulti all'ingrasso	0,45
10	0,31		

Il fabbisogno protidico complessivo — mantenimento ed accrescimento — in rapporto all'età, è analogo a quello dei bovini e cioè:

dalla nascita a 3 mesi.	g 4,5 per kg peso vivo
da 3 a 6 mesi	» 3,5 » » » »
» 6 » 12 »	» 2,8 » » » » »
» 12 » 18 »	» 2,2 » » » » »
» 18 » 24 »	» 1,5 » » » » »
adulti all'ingrasso	» 1,5 » » » » »

Il rapporto *sostanza secca* : *u. n. s.* dovrà aggirarsi intorno a 1,4.

In base ai dati esposti il calcolo della razione per un agnello di razza Bergamasca del peso vivo di kg 28 a 3 mesi d'età ed accrescimento medio giornaliero di g 180, può essere così schematizzato:

Fabbisogno energetico

	<i>u. n. s.</i>
Razione di mantenimento per kg 28	0,36
Razione di produzione per g 180 (0,20 × 1,8)	0,36
	<hr/>
	0,72

Fabbisogno protidico complessivo

Per kg 28 a 3 mesi di età (kg 28 × g 3,5) = g 98.

Lo svezzamento dell'agnello, come per i soggetti appartenenti ad altra specie, rappresenta un periodo critico. Nell'allevamento intensivo esso vi deve essere preparato gradatamente fin dalla terza settimana di vita, abituandolo in appositi recinti atti a impedire l'entrata della madre a consumare dosi crescenti di avena sfarinata, crusca ed altri mangimi concentrati fino a sostituire completamente il latte che, dalla fine del secondo mese, verrà usufruito dall'agnello solo durante la notte, separandolo di giorno dalla madre.

La precocità, che nell'allevamento ovino intensivo è mèta principale, può essere raggiunta attraverso l'alimentazione solo quando questa diviene progressivamente *lauta* fin dalle prime settimane di vita ed è accoppiata al pascolo. Il moto all'aria libera sul pascolo, il contenuto variato in sali minerali e vitamine della flora spontanea, stimolano efficacemente il ricambio e la nutrizione dei tessuti (segnatamente di quello osseo) ostacolando nel contempo il deposito di grasso.

Durante l'ultimo periodo dell'allattamento, la miscela di concentrati va aumentata fino a g 200 circa con l'aggiunta di un centinaio di grammi di polpe secche di barbabietola e poco fieno. Dopo lo slattamento i concentrati vengono portati a g 350 (150 avena, 100 lupini, 100 pannello di arachide) più 150 g di polpe secche di barbabietola o rape in proporzione.

Questa razione viene ulteriormente aumentata all'età di 5 mesi fino a g 500 di concentrati, g 300 di polpe e kg 2 di rape, integrandola con il pascolo.

Razionamento delle pecore in produzione di latte. Il calcolo della razione complessiva per pecore in produzione di latte, risulta semplificato tenendo presente che per ogni litro di latte prodotto, il dispendio può essere valutato in circa 0,60 unità nutritive scandinave, comprendenti g 80 circa di protidi digeribili. In base a tali dati il calcolo della razione per una pecora di kg 40, che produca giornalmente kg 0,800 di latte, può essere così schematizzato:

	Unità nutr. scand.	Protidi dig. g
Razione di mantenimento per kg 40.	0,45	32
Razione di produzione per kg 0,800 di latte	0,48	64
Totale	0,93	96

Se in luogo della quantità di latte prodotto, non sempre facile a determinare durante il periodo dell'allattamento, si prende a base del calcolo l'incremento giornaliero di peso dell'agnello, il fabbisogno viene così tracciato per un agnello dell'età di circa un mese, peso vivo kg 12, accrescimento medio giornaliero g 200:

	Unità nutr. scand.	Protidi dig. g
Razionamento della madre peso kg 40	0,45	32
Razionamento dell'agnello peso kg 12 (0,17 + 0,02). ...	0,19	—
Razione di produzione per agnello di un mese con accrescimento giornaliero di g 200 (0,15 × 2)	0,30	—
Fabbisogno protidico complessivo per l'agnello (mantenimento + produzione) (12 × 4,5)	—	54
Totale	0,94	86

Il seguente esempio di razionamento per pecore in periodo di allattamento chiarisce meglio l'applicazione del calcolo:

Razione per una pecora di kg 45 che allatta un agnello di mesi due, peso vivo kg 16, accrescimento giornaliero medio g 180

Razione di mantenimento della pecora per kg 45 . u. n. s.	0,47	Protidi dig. g	36
» » mantenimento dell'agnello per kg 16. . »	0,23	» »	—
» » produzione dell'agnello per g 150 giornalieri. »	0,27	» »	—
Fabbisogno complessivo protidico dell'agnello per il mantenimento e l'accresc. (kg 16 × g 4,5) »	—	» g	72
Totale u. n. s.	0,97	Protidi dig. g	108
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno di medica in fioritura kg 0,500	0,41	0,16	0,048
Barbabietola da foraggio grande » 5,000	0,52	0,35	0,045
Orzo qualità media sfarinato » 0,170	0,14	0,17	0,011
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,56$	1,07	0,68	0,104

Razionamento degli ovini all'ingrasso. L'ingrassamento riguarda la preparazione dell'agnello grasso da esitarsi all'età di 4-5 mesi, molto ricercato in alcuni mercati, o l'ingrassamento dei castrati e degli ovini adulti di riforma (pecore vecchie, pecore sterili, montoni).

In generale anche per gli ovini la convenienza economica dell'ingrassamento diminuisce con l'aumentare dell'età dei soggetti. In media, a parità di condizioni, l'incremento di kg 100 di peso vivo nelle pecore vecchie richiede il 35-40 % in più di unità nutritive in confronto degli agnelli.

Altre condizioni indispensabili per la buona riuscita dell'ingrassamento sono la disponibilità di ricoveri ben arieggiati per proteggere i soggetti dalle piogge e per il riposo e la quiete durante l'intero periodo dell'ingrassamento.

Il fabbisogno energetico degli ovini adulti all'ingrasso corrisponde a circa due unità nutritive scandinave per ogni 100 kg di peso vivo, con un contenuto in protidi digeribili di g 160 circa.

Alquanto diverso è il caso dell'ingrassamento intensivo degli agnelli nei quali l'accrescimento implica un maggior bisogno di protidi digeribili e tende ad allungare il periodo di tempo occorrente per raggiungere la maturità.

Come per l'allevamento degli agnelli destinati alla rimonta del gregge, anche per quelli da ingrasso, l'allattamento deve essere protratto il più lungo tempo possibile, pur iniziando la somministrazione di mangimi concentrati verso la fine della terza settimana onde abituarli per tempo a consumare razioni abbondanti e ricche. In questo periodo si incomincia con l'avena per passare ad un mese di età ad una miscela composta di tre parti di avena, una parte di pannello di lino franto ed una di polpe secche di barbabietola macerate in acqua, oltre al fieno di ottima qualità o foraggio verde somministrati *ad libitum*. In circa quattro-cinque mesi, con questo razionamento gli agnelli risultano generalmente pronti per la mattazione.

Razionamento dei caprini

Le norme di razionamento illustrate per gli ovini valgono anche per il razionamento delle capre, tenendo presente che il dispendio di energia per la produzione di un kg di latte è alquanto inferiore (u. n. s. 0,40) in relazione al minor contenuto percentuale in grasso del latte di capra.

L'alimentazione dei capretti viene regolata come quella degli agnelli, se trattasi di soggetti destinati per la riproduzione, mentre l'ingrassamento viene fatto prevalentemente a base di latte, dato che i soggetti vengono sacrificati a qualche mese dalla nascita.

Razione per una capra, del peso vivo di kg 30, che produce kg 2,500 di latte

Razione di mantenimento per kg 30 peso vivo.....	u. n. s.	0,36
» » produzione per kg 2,5 latte (kg 2,5 × 0,40).....	»	1,00
<i>Totale</i>	u. n. s.	1,36
Fabbisogno protidico per il mantenimento (kg 30 × g 0,6).....	g	18
» » per produzione kg 2,5 latte (kg 2,5 + g 60).....	»	210
<i>Totale</i>	g	228

COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Fieno di medica in fioritura kg 0,500	0,41	0,16	0,048
Segala da foraggio » 1,000	0,23	0,16	0,021
Crusca di frumento fine » 0,500	0,43	0,35	0,064
Orzo qualità media sfarinato » 0,300	0,25	0,30	0,019
Pannello di arachide macinato » 0,200	0,18	0,22	0,093
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,26$	1,50	1,19	0,245

Razionamento dei suini

I suini in generale non utilizzano bene i mangimi ricchi di fibra grezza quantunque il regime a base di medica o di trifoglio fresco si dimostri sufficiente a coprire il fabbisogno di mantenimento nei soggetti adulti.

Più appropriati riescono i mangimi acquosi e quelli contenenti in piccolo volume notevole quantità di alimenti semplici digeribili e quindi i sottoprodotti della molitura dei cereali, il granone ed in genere i mangimi concentrati. Tali mangimi vengono utilizzati dai suini, sia per il mantenimento che per la crescita e l'ingrasso in proporzione più elevata (20-40 % in più) che nelle altre specie domestiche per la spiccatissima attitudine ad accumulare grasso nei propri tessuti.

Razione di mantenimento dei suini espressa in unità nutritive scandinave

PESO DEL SOGGETTO kg	U. n. s. n	PESO DEL SOGGETTO kg	U. n. s. n
5	0,15	110	1,20
10	0,22	120	1,27
20	0,38	130	1,34
30	0,50	140	1,40
40	0,61	150	1,46
50	0,71	160	1,53
60	0,81	170	1,60
70	0,90	180	1,66
80	0,98	190	1,72
90	1,06	200	1,78
100	1,12	250	2,07

Razione di mantenimento. Raramente occorre di dover adottare per i suini la sola razione di mantenimento essendo quasi sempre destinati all'ingrasso o trattandosi d'animali giovani in via di accrescimento o di scrofe in gestazione, o di scrofe in allattamento. Tuttavia il calcolo della razione di mantenimento, dovendo servire di base per il calcolo delle razioni di produzione, non può essere omissa.

Il quantitativo minimo di protidi digeribili che debbono far parte della razione di mantenimento è di g 0,6 per kg peso vivo.

Il valore ottimale del rapporto *sostanza secca*: *u. n. s.* si aggira intorno ad 1,2.

Razionamento dei suini giovani. Dopo il primo mese di vita i lattonzoli in generale incominciano a gustare il mangime che viene somministrato alla madre, consumandone quantitativi crescenti con il progredire dell'età. Allo svezzamento, all'età di due mesi o poco più, le migliori condizioni per il rapido accrescimento sono realizzate quando a far parte della razione entrano i sottoprodotti del caseificio (latte magro, latticello, siero e supplementi di protidi di origine animale).

La razione di produzione da assegnare ai suini giovani in rapporto all'età ed in più della razione di mantenimento, è riportata nella tabella che segue:

Razione di produzione per suini giovani espressa in unità nutritive scandinave

ETÀ DEL SOGGETTO mesi	U. n. s. per l'incremento giornaliero di g 100 peso vivo	ETÀ DEL SOGGETTO mesi	U. n. s. per l'incremento giornaliero di g 100 peso vivo
1	0,10	4	0,27
2	0,17	6	0,30
3	0,23	8 a 12	0,32

Il fabbisogno protidico risulta come segue:

Fabbisogno protidico dei suini giovani

ETÀ DEL SOGGETTO mesi	Fabbisogno protidi disponibili per kg peso vivo g	ETÀ DEL SOGGETTO mesi	Fabbisogno protidi disponibili per kg peso vivo g
Dalla nascita a 3 mesi.	6,5	Soggetti da allevamento oltre i 9 mesi	3
Da 3 a 6 mesi	4,5	Soggetti all'inizio dell'ingrassamento	4
Da 6 a 9 mesi	3,5	Soggetti alla fine dell'ingrassamento	2,5

Nelle razze migliorate precoci l'aumento medio giornaliero in peso vivo è di circa kg 0,200-0,300 dalla nascita allo svezzamento; kg 0,300-0,500 dallo svezzamento a quattro mesi; kg 0,500-0,600 da quattro a sei mesi; kg 0,600-1,000 oltre i sei mesi.

Il controllo periodico del peso a mezzo di una comune bilancia a ponte si rende indispensabile per il progressivo aumento della razione e per l'accertamento dell'accrescimento ponderale conseguito.

In base ai dati su riportati il razionamento di un maialino appena svezzato di settanta giorni di età, peso vivo kg 28, accrescimento giornaliero g 0,350, può essere così schematizzato:

	U. n. s.
Razione di mantenimento per kg 28 peso vivo	0,48
Razione di produz. per g 0,350 peso vivo (u. n. s. 0,17 × 3,5)	0,59
<i>Totale</i>	<u>1,07</u>

Fabbisogno protidico complessivo (kg 28 × g 6,5) ... g 182

Gli esempi di razionamento che seguono chiariscono meglio alcuni casi.

Razione per suini giovani di circa 4 mesi di età; peso vivo kg 45; incremento medio giornaliero di peso vivo kg 0,400

Razione di mantenimento per kg 45 peso vivo	u. n. s.	0,66	
» » produzione per kg 0,450 (u. n. s. 0,27 × 4)	»	1,08	
	<i>Totale</i>	<u>u. n. s. 1,74</u>	
Fabbisogno protidi digeribili (kg 45 × g 4,5) = g 202			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Siero dolce di latte kg 4,000	0,29	0,37	0,036
Orzo qualità media sfarinato » 0,500	0,42	0,50	0,033
Crusca di frumento fine » 0,700	0,60	0,50	0,090
Pannello di cocco » 0,300	0,26	0,33	0,050
Farina di pesce povera di grassi » 0,100	0,08	0,06	0,047
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 0,92$	1,65	1,76	0,256

Razione per magroni di circa 6 mesi; peso vivo kg 75; incremento medio giornaliero peso vivo kg 0,550

Razione di mantenimento per kg 75 peso vivo		u. n. s.	0,94	
» » produzione per kg 0,556 (u. n. s. 0,30 × 5,5)		»	1,65	
		<i>Totale</i>	u. n. s. 2,59	
Fabbisogno protidi digeribili (kg 75 × 3,5) = g 262				
COMPONENTI		Sost. secca	U. n. s.	Protidi digeribili
		kg	n	g
Erba medica molto giovane	kg 3,500	0,90	0,43	0,150
Patate di qualità media	» 4,000	1,00	1,14	0,044
Granoturco di qualità media	» 0,450	0,39	0,50	0,031
Crusca di frumento fine	» 0,500	0,43	0,35	0,064
Orzo di qualità media sfarinato	» 0,200	0,17	0,20	0,013
Rapporto $\frac{\text{Sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 1,10$		2,89	2,62	0,302

Razionamento delle scrofe. La razione di produzione delle scrofe che allattano può essere determinata in funzione dell'accrescimento giornaliero dei maialini della covata; così anche il fabbisogno protidico.

Ad es. la razione di una scrofa di kg 170 che allatti 10 maialini dell'età di un mese circa, peso vivo medio individuale kg 6,5, accrescimento medio giornaliero di g 200, risulta formata come segue:

	U. n. s.
Razione di mantenimento della scrofa per kg 170	1,60
» » » per 1 maialino kg 6,5 = 0,17 × 10	1,70
» » produzione per 1 maialino che aumenti di g 200 = 0,20 × 10	2,00
<i>Totale</i>	5,30

Fabbisogno protidi digeribili per la razione di mantenimento della scrofa: kg 170 × 0,6

Fabbisogno protidico complessivo per un maialino
kg 6,5 × 6,5 (v. tab. pag. 865)

Totale g 524

Come risulta dal conteggio esposto, le esigenze alimentari delle scrofe sono notevoli ed aumentano fortemente dal parto allo svezzamento in relazione al rapido accrescimento dei piccoli ed alla loro voracità.

I dati riportati nella tabella che segue, compilata dal *Leroy*, forniscono una idea concreta delle variazioni che debbono essere portate di settimana in settimana al razionamento delle scrofe che allattano:

Razionamento delle scrofe che allattano in rapporto all'età ed al numero dei piccoli

	Numero dei piccoli	A	A	A	A
		15 giorni dal parto (u. n. s.)	1 mese dal parto (u. n. s.)	45 giorni dal parto (u. n. s.)	2 mesi dal parto (u. n. s.)
Scrofe appartenenti a razze di media precocità, peso vivo kg 160 con piccoli che raggiungono kg 20 allo svezzamento	6	3,25	3,65	4,75	6,40
	8	3,85	4,35	5,85	8,00
	10	4,45	5,05	6,95	9,60
Scrofe appartenenti a razze precoci, peso vivo kg 180 con piccoli che raggiungono kg 20 allo svezzamento	6	3,60	4,25	5,90	7,50
	8	4,25	5,05	7,35	9,50
	10	4,90	6,10	8,75	11,45

Il fabbisogno protidico delle scrofe che al momento del parto è rapportabile a g 2,5 per kg peso vivo della scrofa, a sua volta aumenta anch'esso progressivamente con la crescita dei piccoli fino a raggiungere allo svezzamento g 150 di protidi digeribili per ognuno di essi in più del fabbisogno protidico di mantenimento della madre. In via largamente approssimativa il fabbisogno complessivo in protidi delle scrofe varia come segue durante il periodo di allattamento:

Variazioni del fabbisogno protidico delle scrofe durante il periodo di allattamento

NUMERO DEI PICCOLI	A 15 giorni dal parto	A 30 giorni dal parto	A 45 giorni dal parto	A 60 giorni dal parto
	kg	kg	kg	kg
6 piccoli.	0,400	0,425	0,490	0,800
8 »	0,425	0,460	0,620	1,040
10 »	0,450	0,560	0,750	1,270

Gli esempi che seguono chiariscono l'applicazione pratica delle norme ora esposte:

**Razione per una scrofa appartenente a razza migliorata precoce
che allatta 10 piccoli di 15 giorni di età**

Fabbisogno energetico complessivo (tabella in alto pag. prec.).....		u. n. s.	4,90	
Protidi digeribili complessivamente (tabella in basso pag. prec.)		kg	0,450	
COMPONENTI		Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Siero dolce di latte	kg 8,000	0,56	0,73	0,072
Barbabietola da zucchero	» 5,000	1,25	1,13	0,045
Crusca di frumento fine	» 1,250	1,08	0,89	0,161
Orzo qualità media sfarinato	» 1,500	1,28	1,50	0,099
Pannello germoglio di granoturco	» 1,000	0,89	1,00	0,164
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 0,99$		5,06	5,25	0,541

**Razione per la scrofa di cui all'esempio precedente allorchè i piccoli
hanno 60 giorni dalla nascita**

Fabbisogno energetico complessivo (tabella in alto pag. prec.).....		u. n. s.	11,45	
Protidi digeribili complessivamente (tabella in basso pag. prec.)		kg	1,270	
COMPONENTI		Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Erba medica molto giovane	kg 6,000	1,15	0,75	0,258
Patate qualità media	» 4,000	1,00	1,14	0,044
Crusca di frumento fine	» 2,500	2,17	1,78	0,322
Orzo qualità media sfarinato	» 4,000	3,42	4,00	0,264
Granotur. qualità media sfarinato	» 2,850	2,47	3,15	0,202
Pannello di cocco	» 0,700	0,62	0,77	0,116
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 0,93$		10,83	11,59	1,206

L'alimentazione delle scrofe, dopo 20-25 giorni dal parto, dovrà essere integrata dal pascolo durante alcune ore della giornata, essendo forte per esse il bisogno di sali minerali e di vitamine. Per la stessa ragione il razionamento va integrato con mangimi verdi e con supplementi di sali di calcio e fosforo, cloruro di sodio, solfato o cloruro ferroso, che per brevità non risultano indicati negli esempi riportati.

Il pascolamento è anche molto indicato per i piccoli nel periodo dell'allattamento a meno che non trattasi di giornate rigide o piovose essendo molto sensibili all'azione del freddo.

Razionamento dei suini all'ingrasso. La norma è in generale quella di spingere gli animali al maggior consumo possibile di mangimi per rendere più intensivo l'ingrassamento ed abbreviarne la durata.

L'aumento giornaliero di un kg di peso vivo nei suini adulti si ottiene aumentando la razione di mantenimento di tre unità nutritive scandinave all'inizio dell'ingrassamento e di quattro verso la fine.

Il contenuto medio di protidi digeribili della razione complessiva — mantenimento + produzione — sarà di g 4 per kg di peso vivo del soggetto all'inizio dell'ingrassamento e di g 2,5 per kg peso vivo alla fine dell'ingrassamento.

Nell'ingrassamento si distinguono difatti due periodi: quello preparatorio nel quale i soggetti saranno abituati a consumare forti quantitativi di mangimi in parte acquosi e sufficientemente ricchi di protidi, per assicurare l'accrescimento di massa; quello finale nel quale la razione sarà costituita per la massima parte di mangimi ricchi di glucidi (granoturco, ghiande, fari-naccio, ecc.) atti a conferire al grasso ed alle carni i voluti requisiti di sodezza e di sapidità.

In base ai dati esposti, il razionamento di un suino di kg 100 all'inizio dell'ingrassamento, verrà così tracciato:

	u. n. s.
Razione di mantenimento per kg 100 peso vivo	1,12
» di produzione per kg 1 di accrescimento giornaliero	3,00
<i>Totale</i>	4,12

Fabbisogno protidico complessivo (kg 100 × g 4) g 400

I seguenti esempi chiariscono meglio l'applicazione pratica del detto razionamento:

**Razione per un suino, all'inizio dell'ingrassamento: peso vivo kg 80,
Incremento ponderale giornaliero kg 0,700**

Razione di mantenimento per kg 80 peso vivo	u. n. s.	0,98	
» » produzione per kg 0,700 (u. n. s. 3 × 0,7)	»	2,10	
<i>Totale</i>	u. n. s.	3,08	
Protidi digeribili (kg 80 × g 4) = g 320.			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n.	Protidi digeribili kg
Patate qualità media kg 3,000	0,75	0,85	0,033
Rapa da foraggio » 4,500	0,38	0,30	0,027
Crusca di frumento fine » 0,500	0,43	0,35	0,064
Orzo qualità media sfarinato » 0,500	0,42	0,50	0,033
Fave macinate » 1,000	0,85	1,00	0,221
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 0,94.$	2,83	3,00	0,378

**Razione per un suino in periodo finale d'ingrassamento: peso vivo kg 120,
Incremento ponderale giornaliero kg 1**

Razione di mantenimento per kg 120	u. n. s.	1,27	
* * produzione per kg 1	*	4,00	
	<i>Totale</i> u. n. s.	5,27	
Protidi digeribili (kg 120 × g 2,5) = kg 0,300.			
COMPONENTI	Sost. secca kg	U. n. s. n	Protidi digeribili kg
Ghiande fresche con guscio kg 4,000	2,00	2,35	0,108
Crusca fine di frumento * 0,500	0,43	0,36	0,064
Granoturco qualità media macin. * 2,500	2,17	2,77	0,177
Rapporto $\frac{\text{sost. secca}}{\text{u. n. s.}} = 0,83$	4,60	5,48	0,349

Il procedimento illustrato, come per le altre specie domestiche, consente di comporre le razioni più convenienti per l'ingrassamento, in base al costo dei mangimi di cui si può disporre.

Razionamento dei verri. Oltre la razione di mantenimento, ed oltre la razione di produzione, se ancora in via di accrescimento, ai verri occorre assegnare un supplemento giornaliero pari ad u. n. s. 0,35 per ogni 100 g di accrescimento, oppure la metà in più della razione di mantenimento se hanno completato lo sviluppo. Il fabbisogno protidico risulta rapportabile a g 2,5 di protidi digeribili per kg di peso vivo.

La razione dovrà essere composta di avena franta, sottoprodotti della molitura dei cereali, erba medica molto giovane, altri mangimi verdi ed eventualmente panelli per completare il fabbisogno protidico.

Composizione chimica, digeribilità, valore nutritivo dei mangimi espressi in unità amido ed in unità scandinave per l'ingrasso dei bovini adulti (Kellner)

MANGIMI	SOSTANZE GREZZE						SOSTANZE DIGERIBILI						Coefficiente di utilizzazione %	Prodi puri digeribili %	Unità amido in 100 kg	Equivalenza della unità nutritiva scandinava .kg
	% Sostanza secca	% Prodi grezzi	% Lipidi grezzi	% Estrattivi inazotati	% Fibra grezza	% Ceneri	% Prodi grezzi	% Lipidi grezzi	% Estrattivi inazotati	% Fibra grezza	SOSTANZE DIGERIBILI					
											%	%				
I - Foraggi freschi																
a) GRAMINACEE																
Orzo all'inizio della spigatura	19,0	2,5	0,5	8,8	5,6	1,6	1,8	0,3	6,4	3,1	80	1,5	9,6	7,3		
» in piena fioritura	31,4	2,2	0,5	16,8	9,9	2,0	1,5	0,3	12,1	6,4	79	1,3	16,0	4,4		
Erba di pascolo poco prima dell'inizio della fioritura	25,0	3,0	0,8	13,1	6,0	2,1	2,0	0,4	9,1	3,9	87	1,5	13,1	5,3		
» » comune	21,8	4,5	1,0	10,1	4,0	2,2	3,4	0,6	8,1	2,8	92	2,3	13,1	5,3		
» » buoni prati irrigui	19,2	3,5	0,8	9,7	4,0	2,0	2,5	0,4	7,3	2,6	91	1,7	11,1	6,3		
» » prato in fioritura	19,2	3,5	0,7	8,4	4,9	1,7	2,4	0,4	6,3	3,2	87	1,3	9,9	7,1		
Avena all'inizio della emissione della pannocchia	30,0	3,1	0,8	14,8	9,2	2,1	2,0	0,4	10,1	5,4	79	1,3	13,7	5,1		
Avena in fioritura	16,1	2,3	0,5	8,0	3,8	1,5	1,7	0,4	5,2	2,3	89	1,4	8,5	8,2		
» in maturazione	23,2	1,9	0,6	10,4	8,5	1,8	1,4	0,4	6,5	4,9	75	1,2	10,0	7,0		
Sorgo	46,4	3,4	1,2	20,4	18,6	2,8	2,4	0,8	12,6	9,3	58	2,1	14,7	4,8		
Mazzolina (<i>Dactylis glomerata</i>) all'inizio della fioritura	13,0	1,3	0,2	6,2	4,1	1,2	0,7	0,1	3,8	2,2	82	0,4	5,4	12,9		
Mazzolina (<i>D. glomerata</i>) in fioritura	20,4	2,3	0,7	10,7	4,8	1,9	1,5	0,4	7,6	3,0	89	0,8	10,7	6,5		
Granoturco da foraggio americano	27,0	2,5	0,9	14,2	7,3	2,1	1,5	0,4	9,5	4,3	83	1,0	12,9	5,4		
» » europeo	17,2	1,4	0,4	8,9	5,0	1,5	0,7	0,2	5,5	2,7	82	0,3	7,3	5,4		
Panico in fioritura	24,6	2,0	0,7	15,2	5,4	1,3	1,3	0,5	11,3	2,6	80	0,8	12,6	7,7		
» » Var. tedesca	27,0	3,1	0,6	11,9	9,1	2,3	1,8	0,3	7,4	5,4	74	1,0	10,6	6,6		
» » Var. francese	24,8	2,9	0,7	11,5	7,1	2,6	1,8	0,3	7,4	4,0	81	1,3	10,6	6,6		
Avena elatius in fiore	25,0	3,4	1,0	11,6	6,2	2,8	2,1	0,5	7,7	3,6	85	1,3	10,6	6,6		
» » in forma di fieno	31,2	3,2	0,8	14,3	19,1	2,9	2,1	0,4	10,8	5,9	76	1,7	11,4	6,1		
» » in forma di paglia	31,2	3,2	0,8	14,3	19,1	2,9	2,1	0,4	10,8	5,9	76	1,7	11,4	6,1		

Sorgo zuccherino	19,90	2,1	9,6	6,2	1,4	1,2	0,2	5,8	3,3	7,9	0,7	8,1	8,6
Codolina (<i>Fleum</i>) in fioritura	33,10	3,1	17,6	9,2	2,2	1,6	0,5	11,1	4,8	7,9	1,0	14,0	5,0
b) TRIFOGLI ED ALTRE LEGUMINOSE DA FORAGGIO													
Trifoglio pratense molto giovane ..	17,0	4,3	7,2	3,1	1,8	3,4	0,4	6,0	2,1	9,2	2,1	10,0	7,0
» prima della fioritura	15,9	3,3	6,8	3,8	1,4	2,4	0,4	5,5	2,3	8,9	1,4	8,8	7,9
Trifoglio pratense all'inizio della fioritura	19,0	3,4	8,1	5,2	1,6	2,5	0,5	6,3	3,0	8,6	1,7	10,2	6,8
Trifoglio pratense in piena fioritura	21,0	3,4	9,4	5,9	1,6	2,2	0,4	6,7	2,6	8,3	1,7	9,7	7,2
» ibrido svedese all'inizio della fioritura	17,8	3,7	6,3	5,5	1,6	2,4	0,5	4,5	2,9	8,2	1,3	7,9	8,8
Trifoglio ibrido svedese in piena fioritura	18,2	2,8	7,0	6,2	1,5	1,6	0,4	5,0	3,0	7,9	1,0	7,6	9,2
Trifoglio incarnato in fioritura	18,5	2,8	6,9	6,2	1,9	2,1	0,5	5,2	3,5	8,1	1,5	9,0	7,8
» bianco all'inizio della fioritura	18,5	4,4	6,9	4,3	2,1	2,8	0,5	4,7	2,6	8,8	1,9	8,8	7,9
Erba medica molto giovane	18,9	5,6	6,2	4,4	1,9	4,3	0,4	4,7	2,0	8,7	2,7	8,7	8,0
» prima della fioritura	24,0	4,5	9,6	6,8	2,3	3,2	0,4	6,3	2,9	7,9	1,7	9,1	7,7
» in piena fioritura	24,0	3,9	9,3	7,8	2,2	2,7	0,4	5,7	3,5	7,4	1,5	8,4	8,3
Lupinella all'inizio della fioritura ..	19,0	3,6	7,9	5,5	1,4	2,6	0,4	6,2	2,5	8,5	1,9	9,5	7,4
» in piena fioritura	20,0	3,5	7,8	6,9	1,2	2,3	0,3	4,8	3,2	7,6	1,6	7,6	9,2
Serradella all'inizio della fioritura ..	13,3	2,6	5,6	3,2	1,3	2,0	0,4	3,6	1,7	8,8	1,5	6,6	10,6
» in piena fioritura	17,7	3,1	7,3	5,1	1,4	2,1	0,5	4,0	2,5	8,2	1,5	7,3	9,6
Trifoglio di Bokhara in fioritura	20,3	4,1	7,4	5,7	1,4	2,3	0,4	5,0	2,8	8,1	1,6	8,2	8,5
» all'inizio della fioritura	20,0	3,5	8,4	5,7	1,6	2,4	0,4	5,9	2,8	8,3	1,6	9,1	7,7
Medica delle sabbie all'inizio della fioritura	20,0	3,4	8,1	6,1	1,7	2,3	0,4	5,8	3,0	8,1	1,5	8,9	7,9
Vulneraria	18,0	2,4	8,6	5,1	1,3	1,4	0,3	5,7	2,7	8,3	0,6	7,9	8,9
Fava all'inizio della fioritura	15,0	3,2	5,7	3,3	2,0	2,3	0,5	4,1	1,6	8,8	1,5	7,1	9,8
Piselli all'inizio della fioritura	15,5	4,0	5,1	4,5	1,4	2,9	0,3	3,2	2,3	8,3	1,9	6,6	10,6
Vecchia da foraggio all'inizio della fioritura	15,5	3,7	5,3	4,1	1,9	2,9	0,3	4,0	2,2	8,6	1,8	7,3	9,6
Vecchia da foraggio in fioritura	17,5	3,2	7,2	5,1	1,5	2,2	0,3	4,9	2,3	8,3	1,4	7,5	9,3
Lupino all'inizio della fioritura	12,2	2,9	5,0	3,0	1,0	2,2	0,2	3,1	2,2	8,8	1,1	5,9	11,8
» in fioritura	16,9	3,2	7,0	5,3	1,0	2,1	0,2	4,0	3,6	8,1	0,8	7,1	9,8
» dolce	14,5	3,4	6,2	3,3	1,1	2,6	0,2	4,0	2,3	8,8	1,4	7,5	9,3
Pisello da foraggio	16,8	3,5	5,6	5,9	1,2	2,4	0,3	3,7	3,0	7,7	1,6	6,8	10,3
Vecchia vellutata	16,7	4,2	5,3	5,2	1,4	2,9	0,4	3,6	2,3	8,1	2,0	6,9	10,1
Vecchione (<i>Lathyrus silvestris</i>) prima	12,0	5,1	5,5	4,8	1,0	3,0	0,2	3,6	2,4	8,2	2,7	7,4	9,4

Segue: Composizione chimica, digeribilità, valore nutritivo dei mangimi espresso in unità amido ed in unità scandinave per l'ingrasso dei bovini adulti

MANGIMI	SOSTANZE GREZZE						SOSTANZE DIGERIBILI						Coefficiente di utilizzazione %	Prodi puri digeribili %	Unità amido in 100 kg	Equivaleza della unità nutritiva scandinava kg
	Stanza secca %	Protidi grezzi %	Lipidi grezzi %	Estrattivi inazotati %	Fibra grezza %	Ceneri %	Protidi grezzi %	Lipidi grezzi %	Estrattivi inazotati %	Fibra grezza %						
Veccione (<i>Lathyrus silvestris</i>) alla fine della fioritura	28,5	6,5	0,7	11,4	8,2	1,7	4,0	0,3	6,8	4,1	78	2,9	11,1	6,3		
Lenticchia in fioritura	16,2	3,9	0,5	6,7	3,4	1,7	2,9	0,3	4,0	2,0	88	2,0	7,5	9,3		
Miscela di Landsberg	20,8	4,1	1,2	8,0	5,2	2,3	3,0	1,0	6,1	2,5	80	2,0	9,8	7,1		
» grano, veccia e segala...	21,7	3,4	0,8	9,1	6,9	1,5	2,3	0,5	6,2	4,3	80	1,7	10,2	6,8		
c) ALTRE PIANTE DA FORAGGIO																
Grano saraceno in fioritura	16,3	2,5	0,6	7,8	4,3	1,1	1,6	0,3	5,2	2,5	87	1,1	8,1	8,6		
Grecchia (<i>Calluna vulgaris</i>)	50,0	3,5	4,3	16,6	22,7	2,9	1,4	1,5	8,6	7,0	31	0,7	6,0	11,6		
Colza in fioritura	14,1	2,8	0,8	5,7	3,5	1,3	2,0	0,5	3,9	1,9	87	1,3	7,0	9,9		
Senapa bianca in fioritura	14,9	2,9	0,4	7,3	2,9	1,4	1,9	0,2	4,9	1,5	90	1,3	7,2	9,7		
Spergola in fioritura	19,8	2,4	0,6	10,0	4,7	2,1	1,5	0,3	6,7	2,9	86	1,0	9,6	7,3		
Ginestrone in fioritura	51,3	5,3	1,1	18,1	24,0	2,8	2,2	0,5	10,9	9,6	39	1,5	9,0	7,8		
Consolida maggiore (<i>Simplicium</i>) ..	11,5	2,5	0,3	5,0	1,7	2,0	1,5	0,2	3,7	0,8	91	0,9	5,2	13,4		
Elodea canadese (<i>erba palustre</i>)	12,0	2,2	0,3	5,1	2,0	2,4	1,4	0,1	3,5	1,0	91	0,1	5,2	13,4		
d) FOGLIE ED ALTRE PARTI VERDI																
Cavolo a fusto edule (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Accephala</i>)	17,7	2,3	0,6	8,1	1,9	4,8	1,8	0,3	7,5	1,6	95	1,5	10,5	6,7		
Altra varietà di cavolo	12,9	2,1	0,4	6,9	2,3	1,2	1,7	0,3	6,0	1,5	90	1,3	8,4	8,3		
» » »	9,8	2,0	0,4	3,7	2,0	1,7	1,9	0,4	3,1	1,1	92	1,3	6,0	11,6		
Foglie di patate in luglio-agosto ..	15,0	3,6	0,7	6,2	3,0	1,5	2,0	0,2	3,8	1,3	86	0,9	5,5	12,7		
» » » poco prima del raccolto	23,0	2,5	1,0	10,2	6,2	3,1	1,1	0,2	6,1	2,2	78	0,6	7,2	9,7		
Foglie di rutabaga	13,5	2,8	0,4	7,1	1,6	1,6	1,9	0,2	5,7	0,9	93	0,4	6,3	11,1		
» » cavolo navone	11,6	2,2	0,5	5,3	1,5	2,1	1,5	0,2	4,2	0,8	93	0,4	5,3	13,2		
» » carota	18,2	3,4	0,6	7,1	2,5	4,1	2,2	0,2	4,2	1,4	91	1,5	7,8	10,0		

Foglie di rapa da foraggio.....	11,0	2,4	0,4	4,6	1,6	2,0	1,6	0,2	3,5	0,9	92	1,0	5,3	13,2
» tapinambur.....	22,3	3,4	1,1	17,4	5,4	5,0	2,0	0,5	13,1	2,2	91	1,7	16,2	4,3
Cavolo bianco.....	10,0	1,7	0,3	5,0	1,8	1,2	1,2	0,1	3,8	1,3	91	0,7	5,4	12,9
Foglie e colletti di barbabietole da zucchero.....	16,5	2,3	0,4	7,4	1,6	4,8	1,7	0,1	6,6	1,2	84	1,4	7,8	9,0
Fogliame di betulla in agosto.....	45,0	7,9	3,9	24,7	6,9	1,6	4,8	2,5	16,3	3,7	91	3,9	26,0	2,7
» faggio in agosto-set- tembre.....	43,0	6,9	1,5	21,7	9,8	3,1	4,2	0,8	14,3	4,4	82	3,4	19,2	3,6
Fogliame e rami di loppolo.....	34,0	4,7	1,3	14,7	9,2	4,1	3,0	0,8	9,4	3,8	83	2,4	18,7	3,7
Frascae nell'inverno.....	75,0	4,6	1,9	40,3	26,7	1,5	2,1	0,8	20,2	6,7	49	1,6	14,5	4,8
» in primavera.....	70,0	2,6	1,4	36,2	28,2	1,6	1,2	0,6	18,1	7,1	40	0,8	10,8	6,5
» di pioppo in luglio.....	76,4	6,0	2,6	34,4	30,4	3,0	2,3	1,1	17,5	8,2	40	1,7	11,9	5,9
II - Foraggi insilati, fieno fermentato														
a) SILAGGIO IN FOSSE														
Lupinella.....	16,7	3,4	1,0	5,2	5,9	1,2	2,3	0,5	3,5	2,5	76	1,3	6,2	11,3
Segala da foraggio.....	13,1	1,6	0,5	5,7	4,4	0,9	0,9	0,2	3,4	2,6	81	0,5	5,6	12,5
Erba comune.....	19,4	2,0	0,8	8,1	6,5	2,0	1,4	0,4	4,7	3,8	78	0,9	7,9	8,9
Avena da foraggio verde.....	23,7	1,9	0,8	10,7	8,5	1,8	1,1	0,4	5,9	5,1	72	0,6	8,9	7,8
Granoturco da foraggio verde.....	18,5	1,6	0,8	9,0	5,7	1,4	0,8	0,4	6,2	3,2	82	0,4	8,6	8,1
Foglie di patate.....	25,0	3,2	2,7	9,1	4,4	5,6	1,2	1,2	5,0	1,7	86	0,3	8,0	8,7
Trifoglio.....	20,0	3,4	1,0	7,2	6,0	2,4	2,2	0,5	5,1	3,3	81	1,3	8,6	8,1
Lupini.....	18,0	3,2	1,6	5,4	5,9	1,9	2,1	0,8	3,5	3,9	80	1,1	8,0	8,7
Medica.....	16,9	3,7	1,4	4,8	5,0	2,0	2,5	0,7	3,3	2,1	81	1,5	6,6	10,6
Trifoglio pratense.....	21,5	4,4	1,2	6,9	6,5	2,5	2,9	0,6	5,1	3,5	81	1,7	9,2	7,6
Foglie di <i>Beta vulgaris</i> non zucch. Foglie e colletti di barbabietola da zucchero.....	22,4	3,0	1,1	10,0	3,3	5,0	2,0	0,5	5,4	1,8	87	0,7	7,9	8,9
	23,0	2,4	0,7	9,1	3,4	7,4	1,5	0,3	7,2	2,5	91	0,2	9,5	7,4
b) SILAGGIO COMUNE														
Grano saraceno.....	29,7	2,4	0,8	16,5	7,8	2,2	1,5	0,4	10,7	3,9	81	0,7	13,0	5,4
Erba dei prati.....	29,0	3,6	2,8	12,1	8,6	1,9	1,3	1,3	7,0	5,3	75	0,7	11,6	6,0
Granoturco.....	23,0	2,3	0,6	12,7	5,3	2,1	1,7	0,6	9,4	4,0	80	0,9	12,3	5,7
Segala da foraggio.....	20,0	2,5	1,0	8,9	6,5	1,1	2,0	0,5	6,0	4,5	75	0,6	9,8	7,8
Trifoglio pratense.....	21,5	4,0	1,5	8,3	6,1	1,6	2,8	0,7	5,7	2,8	77	1,4	8,6	8,1
» misto a erba.....	25,8	4,8	1,5	9,8	7,8	1,9	3,0	0,7	6,9	4,0	80	1,5	10,9	6,4
Medica.....	28,0	4,2	3,5	7,0	11,0	2,3	3,1	1,5	4,5	4,2	62	1,3	7,9	8,9
Serradella.....	24,0	5,1	1,1	9,6	7,0	1,2	3,2	0,5	6,7	4,0	75	1,6	9,9	7,1
M.F. 1. 3.	22,5	4,5	1,0	8,3	6,6	2,1	2,6	0,5	5,0	3,4	80	1,0	8,2	8,5

Segue: Composizione chimica, digeribilità, valore nutritivo dei mangimi espressi in unità amido ed in unità scandinave per l'ingrasso dei bovini adulti

MANGIMI	SOSTANZE GREZZE						SOSTANZE DICERIBILI				Coefficiente di utilizzazione %	Proteidi puri digeribili %	Unità amido in 100 kg	Equivalenza della unità nutritiva scandinava kg
	Sostanza secca %	Proteidi grezzi %	Lipidi grezzi %	Estrattivi inazotati %	Fibra grezza %	Ceneri %	Proteidi grezzi %	Lipidi grezzi %	Estrattivi inazotati %	Fibra grezza %				
c) Fieno fermentato														
Lupinella	89,0	17,3	4,2	30,2	31,0	6,3	11,4	2,8	19,3	13,0	59	6,2	25,6	2,7
Medica	80,0	12,9	3,1	33,8	21,4	8,8	9,0	1,6	18,6	9,6	66	5,1	23,7	2,9
Granoturco	70,0	5,7	1,6	34,3	21,8	6,6	2,7	0,8	21,9	12,9	66	1,0	24,7	2,8
Trifoglio pratense	85,5	13,8	2,6	36,8	23,7	8,6	8,9	1,3	25,0	11,4	70	6,8	31,6	2,2
Erba dei prati	84,2	10,2	3,0	40,2	23,5	7,3	6,6	1,5	28,1	13,9	73	5,1	36,1	1,9
III - Fieno														
a) Fieno di prati ed erbai														
Fieno di prato di qualità inferiore	85,7	7,5	1,5	38,2	33,5	5,0	3,4	0,5	19,3	15,6	49	2,5	18,9	3,7
» » non buono	85,5	9,2	2,0	39,9	29,2	5,4	4,6	0,6	21,1	15,3	58	3,2	23,7	2,9
» » buono	85,7	9,7	2,5	41,0	26,3	6,2	5,4	1,0	25,7	15,0	67	3,8	31,0	2,2
» » molto buono	85,0	11,7	2,8	41,6	21,9	7,0	7,4	1,3	27,9	13,8	74	5,0	36,2	1,9
» » eccellente	84,0	13,5	3,0	40,5	19,3	7,8	9,2	1,5	30,1	12,7	78	6,5	40,6	1,7
Sfalcio autunnale di prati buoni non irrigui	85,2	11,5	3,4	39,4	22,5	8,4	6,9	1,6	26,4	14,0	73	5,6	35,7	2,0
Sfalcio autunnale di prati umidi irrigati	85,0	12,4	4,6	40,6	19,7	7,7	7,4	2,1	27,2	12,2	77	6,0	37,7	1,8
Fieno di montagna	85,5	12,1	3,6	39,8	23,6	6,4	8,2	2,1	27,0	15,1	74	6,4	38,5	1,8
» » prati torbosi	89,0	9,3	2,4	44,2	26,7	6,4	5,1	1,3	28,3	15,8	69	3,7	34,7	2,0
Sfalcio autunnale di prati torbosi	85,0	11,4	2,5	40,4	23,3	7,4	7,0	1,2	25,4	14,5	72	5,4	33,8	2,1
Fieno di prati irrigati con acqua di fogna	83,0	16,5	2,3	30,5	24,9	8,8	10,9	0,8	16,8	15,9	65	6,7	26,2	2,7
Fieno di erba boschiva	85,0	8,7	2,1	43,2	26,0	5,0	5,0	1,0	27,6	15,3	69	4,1	33,7	2,1
» » prati salini	88,3	8,1	2,7	41,7	28,4	7,4	4,3	1,4	24,6	16,4	65	3,0	30,1	2,3

Fieno di prati acidi	87,0	7,6	2,4	37,3	33,4	6,3	3,8	0,8	21,8	15,0	52	3,0	20,9	2,3	
Avena in fioritura	88,5	7,5	2,4	42,4	30,1	6,1	5,6	1,7	26,7	18,1	67	4,8	35,2	2,0	
Fieno di panico	86,6	10,8	2,2	38,5	29,4	5,7	6,1	0,9	23,4	17,6	64	4,8	30,3	2,3	
» <i>Lolium</i> in fiore, varietà inglese	85,7	10,2	2,7	36,1	30,2	6,5	5,1	0,8	19,9	15,4	56	3,3	22,5	3,1	
Fieno di <i>Lolium</i> in fiore, varietà francese	85,7	11,2	2,7	32,6	29,4	9,8	5,6	0,8	17,5	15,6	55	3,5	21,0	3,3	
Fieno di <i>Lolium</i> in fiore, varietà italiana	85,7	11,2	3,2	40,6	22,9	7,8	7,1	1,4	26,6	14,9	73	4,9	35,6	2,0	
Segala all'inizio della spigatura	85,7	10,4	2,5	39,0	28,5	5,3	7,3	1,5	27,3	17,1	69	6,2	36,6	1,9	
Erbe dolci	85,7	9,5	2,6	39,1	28,7	5,8	5,3	1,1	23,6	17,3	65	4,0	30,2	2,3	
Fieno di codolina (<i>Phleum</i>)	85,7	8,5	2,4	41,1	28,5	5,2	4,0	1,0	25,5	15,1	64	3,2	29,1	2,4	
b) FIEVO DI LEGUMINOSE															
Trifoglio pratense di qualità inferiore	85,0	11,1	2,1	37,8	28,9	5,1	5,7	1,0	24,6	11,6	60	4,0	25,2	2,8	
Trifoglio pratense di qualità medio-cra	84,0	12,3	2,2	38,2	26,0	5,3	7,0	1,2	25,3	11,7	66	4,5	28,5	2,4	
Trifoglio pratense di qualità buona	83,5	13,5	2,9	37,1	24,0	6,0	8,5	1,7	26,0	11,5	70	5,5	31,9	2,2	
Trifoglio pratense di qualità eccellente	83,5	15,3	3,2	35,8	22,2	7,0	10,7	2,1	26,8	11,0	74	7,0	35,6	2,0	
Trifoglio pratense fortemente dilavato dalla pioggia	84,0	11,9	1,5	30,5	33,1	7,0	5,1	0,7	18,3	13,2	49	4,8	18,7	3,7	
Medica prima della fioritura	84,0	16,2	2,4	31,1	27,0	7,3	12,1	1,1	21,1	11,3	63	8,1	26,5	2,6	
» in fioritura	83,5	14,2	2,6	29,2	29,5	8,0	9,7	1,2	18,1	13,2	57	6,2	22,4	3,1	
Lupulina prima della fioritura	84,2	15,4	3,2	24,0	24,9	6,7	10,9	2,1	25,2	10,7	70	7,8	32,9	2,1	
» in fioritura	83,5	13,2	2,5	32,5	28,0	7,3	9,6	1,6	25,3	11,8	66	7,5	31,1	2,2	
Lupulina	84,0	15,4	3,4	33,2	24,5	7,5	11,8	1,6	23,2	10,8	69	8,6	31,0	2,2	
Trigonella	87,5	13,5	3,0	41,7	22,0	6,8	7,4	1,5	27,1	11,2	72	5,1	33,0	2,1	
Trifoglio incarnato	83,3	12,0	2,4	35,5	26,2	7,2	8,3	1,0	23,1	12,3	64	5,5	27,4	2,5	
Medica delle sabbie	83,3	15,2	3,0	28,9	30,1	6,1	11,7	1,2	20,2	12,9	60	8,3	25,8	2,7	
Trifoglio svedese in fioritura	84,0	13,6	3,1	34,5	25,7	7,1	8,3	1,3	23,8	13,1	67	5,6	29,8	2,3	
Sarradella	84,0	15,2	3,0	33,4	25,6	6,8	11,4	2,0	20,9	12,8	68	9,2	31,4	2,2	
Trifoglio di Bokhara	84,0	16,7	2,8	26,2	30,3	8,0	8,5	1,6	18,1	13,6	55	4,4	21,4	3,3	
» bianco in fioritura	84,0	14,9	3,6	15,7	23,1	6,7	8,5	2,1	25,0	11,8	71	4,9	32,1	2,2	
Vulneraria in fioritura	84,0	10,2	2,2	36,5	29,0	6,1	6,1	1,0	23,7	14,2	62	4,9	27,7	2,5	
Pisello all'inizio della fioritura	84,0	21,8	2,8	28,8	23,3	7,3	16,7	1,7	18,6	12,8	71	12,0	32,6	2,1	
» in fioritura	83,3	14,3	2,6	34,2	25,2	7,0	9,4	1,0	20,5	12,6	66	6,6	27,8	2,5	
Vecchia da foraggio all'inizio della fioritura	83,3	19,8	2,3	28,5	23,4	9,3	15,1	1,4	18,5	12,8	69	10,8	30,4	2,3	
		14,2	2,5	29,5	25,5	8,1	9,4	1,5	19,7	12,8	65	6,6	27,9	2,4	

Segue: **Composizione chimica, digeribilità, valore nutritivo dei mangimi espressi in unità amido ed in unità scandinave per l'ingrasso dei bovini adulti**

MANGIMI	SOSTANZE GREZZE						SOSTANZE DICERIBILI				Coefficiente di utilizzazione %	Prodi puri digeribili %	Unità amido in 100 kg	Equivalenza della unità nutritiva scandinava kg	
	Sostanza secca %	Prodi grezzi %	Lipidi grezzi %	Estrattivi inazotati %	Fibra grezza %	Ceneri %	Prodi grezzi %	Lipidi grezzi %	Estrattivi inazotati %	Fibra grezza %					
Lupino giallo in fioritura	84,0	18,5	2,3	31,6	26,5	5,1	13,7	1,1	19,6	19,4	69	8,5	33,8	2,1	
» mezzo sfiorito	84,0	15,3	2,0	33,2	29,0	4,5	10,2	1,0	19,9	18,8	63	5,3	28,9	2,4	
Veccia vellutata in fioritura	84,0	22,5	2,2	28,9	25,4	5,0	18,9	1,4	22,8	15,5	73	13,7	39,2	1,8	
Fieno di soia	84,0	17,2	2,2	28,9	29,5	6,2	11,9	0,7	19,1	15,6	66	8,5	27,0	2,6	
Veccia cracca (<i>Vicia biennis</i>)	83,5	17,3	2,0	34,6	25,3	4,3	12,1	0,9	25,2	13,2	69	8,0	33,0	2,1	
Veccione (<i>Lathyrus sibiricus</i>)	82,8	20,7	3,5	27,5	25,0	6,1	14,9	2,1	17,9	12,7	67	9,1	28,7	2,4	
Miscela di Landsberg	92,1	17,9	5,2	35,6	22,9	10,5	13,5	4,4	26,8	11,1	70	8,9	41,3	1,7	
Fieno di avena e veccia in fioritura	84,0	11,6	3,3	36,3	24,2	8,6	6,5	1,7	23,3	12,3	67	4,2	28,8	2,4	
<i>Vicia sativum</i> in fiore	84,0	19,2	2,4	28,9	27,5	6,0	14,6	1,1	20,3	14,1	65	10,2	30,2	2,3	
c) ALTRE PIANTE FORAGGERE															
Spergola	86,0	12,1	2,3	40,7	21,8	9,1	7,7	1,2	27,2	13,0	74	6,3	35,8	2,0	
Grano saraceno	86,0	10,5	2,1	35,6	31,4	6,4	6,2	1,0	22,2	17,3	60	4,7	27,7	2,5	
Ravizzone	84,5	15,7	4,4	34,5	20,5	9,4	11,0	2,2	24,1	11,3	75	8,5	35,8	2,0	
Senapa bianca in fioritura	85,0	11,1	2,8	37,2	26,4	7,5	6,3	1,4	22,0	14,5	65	4,0	27,7	2,5	
Ginestrone	85,0	9,0	2,0	28,7	41,8	3,5	3,6	0,9	17,2	16,7	37	2,7	14,0	5,0	
Consolida maggiore prima della fioritura	85,0	20,7	2,7	35,1	11,5	15,0	12,0	1,8	29,7	2,1	85	9,5	37,5	1,9	
d) FOGLIE ED ALTRE PARTI VERDI															
Foglie di ortica	88,6	18,3	7,7	38,0	10,6	14,0	12,8	4,9	30,0	6,0	89	9,3	48,0	1,5	
» e steli di luppulo	89,4	12,5	3,5	38,1	24,5	10,8	8,0	2,5	27,1	7,6	69	6,1	31,1	2,2	
Fogliame di patate	90,0	9,4	2,4	46,6	26,0	11,6	3,8	0,6	24,4	9,6	68	2,3	25,3	2,8	
» alberi in luglio	84,0	10,5	3,0	49,3	14,2	7,0	6,2	2,4	32,5	5,3	82	3,7	37,7	1,8	
» pioppo in ottobre	84,0	10,8	8,7	39,6	17,4	7,5	6,0	6,9	26,2	5,6	73	3,4	26,7	2,6	
» vite in autunno	88,0	11,4	5,7	52,9	8,0	10,0	6,7	4,5	34,4	3,0	90	4,1	42,5	1,6	
Tralci di vite di un anno	86,0	4,5	1,4	38,6	39,3	2,2	0,7	1,2	16,0	7,3	56	4,1	14,3	4,9	

Frascame di robinia in inverno.	87,6	9,8	1,7	41,0	31,5	3,6	5,5	0,6	19,3	6,6	41	4,0	12,6	5,5
Fogliame di topinambur.	87,5	12,7	2,2	48,1	14,2	10,3	7,6	1,1	33,6	4,1	82	6,1	37,3	1,9
» » olmo	88,0	15,9	2,9	49,9	8,6	10,7	11,6	0,7	40,7	4,9	91	8,5	50,0	1,4
Foglie e colletti di barbabietole da zucchero essiccate.	86,0	9,1	0,8	34,8	11,1	30,2	4,4	0,2	29,2	7,9	82	2,4	32,6	2,1
Foglie e colletti di barbabietole da zucchero lavati ed essiccati.	85,0	8,8	1,3	55,3	9,1	10,5	5,5	0,9	38,7	6,5	90	4,2	46,0	1,5
IV - Paglie														
a) PAGLIE DI CEREALI														
Spelte d'inverno	85,7	2,7	1,4	31,8	44,0	5,8	0,8	0,4	22,0	11,8	28	0,6	9,7	7,2
Orzo d'estate	85,7	3,5	1,4	35,9	39,5	5,4	0,9	0,5	19,0	21,3	46	0,6	19,0	3,7
» » mescolato con trifoglio	85,7	6,5	2,0	38,0	33,4	5,8	3,2	1,0	20,9	18,4	56	2,4	24,2	2,9
Orzo d'inverno	85,7	3,2	1,4	33,5	42,0	5,6	0,7	0,4	12,7	21,0	31	0,5	10,7	6,5
Paglia di avena.	85,7	3,8	1,6	35,9	38,7	5,7	1,3	0,5	16,5	20,9	43	1,0	17,0	4,1
» » sorgo	85,0	4,8	2,3	36,4	35,2	6,3	1,6	1,1	20,0	19,4	52	1,2	22,3	3,1
» » granoturco.	85,0	5,0	1,5	34,5	39,2	4,8	1,7	0,5	17,2	23,5	47	1,3	20,3	3,4
» » riso.	86,8	5,5	2,2	33,5	35,3	10,3	2,5	1,0	10,7	20,1	40	1,2	13,5	5,2
» » d'estate di cereali media.	85,7	3,7	1,4	37,5	39,0	4,1	1,2	0,4	18,5	21,1	46	1,0	18,8	3,7
buona														
» » molto														
Paglia di grano	85,7	6,5	2,3	34,0	36,4	6,5	2,6	0,8	17,5	20,6	50	2,2	20,7	3,4
Segala d'inverno.	85,0	4,3	1,5	36,0	37,6	5,6	0,5	0,5	13,3	18,8	43	0,7	14,4	5,0
Frumento d'inverno.	85,7	3,1	1,3	33,2	44,0	4,1	0,6	0,4	12,9	22,0	30	0,4	10,6	6,6
Paglia di cereali d'inverno media	85,7	3,0	1,2	35,9	40,8	4,8	0,2	0,4	13,3	20,4	32	—	10,9	6,4
Paglia di cereali d'inverno molto	85,7	3,0	1,2	34,6	42,2	4,7	0,2	0,4	13,1	22,0	32	—	11,5	6,1
buona														
» » molto														
b) PAGLIE DI LEGUMINOSE														
Fava	81,6	8,1	1,1	31,0	36,0	5,4	4,0	0,5	20,5	15,5	48	3,2	19,2	9,6
Pisello coltivato (<i>Pisum sativum</i>).	86,4	9,0	1,6	33,7	35,5	6,6	4,3	0,7	18,5	13,7	44	3,4	16,2	4,3
Pisum arvense	84,4	7,0	1,3	31,2	40,8	4,1	3,5	0,6	17,2	16,3	41	3,0	15,0	4,7
Veccia da foraggio (<i>Vicia sativa</i>).	86,7	9,0	1,7	29,8	40,9	5,3	4,1	0,8	15,4	16,4	35	3,2	12,7	5,5
Veccia vellutata (<i>Vicia villosa</i>).	84,0	6,7	1,2	32,1	39,9	4,1	2,8	0,4	16,2	15,5	33	2,1	11,4	6,1
Veccione (<i>Vicia narbonensis</i>).	85,2	13,1	1,7	29,0	37,0	4,4	8,7	0,8	15,0	11,0	37	7,0	12,7	5,5
Paglia di leguminose media	84,0	8,0	1,0	32,5	38,0	4,5	3,8	0,4	18,2	15,4	41	3,0	15,2	4,6
» » molto buona	84,0	10,2	1,2	33,0	34,5	5,1	5,0	0,5	19,5	15,0	49	3,8	19,1	3,7

Segu: Composizione chimica, digeribilità, valore nutritivo dei mangimi espressi in unità amido ed in unità scandinave per l'ingrasso dei bovini adulti

MANGIMI	SOSTANZE GREZZE						SOSTANZE DICERIBILI				Coefficiente di utilizzazione %	Prodi puri digeribili %	Unità amido in 100 kg	Equivalenza della unità nutritiva scandinava kg
	% sostanza secca	% Prodi grezzi	% Lipidi grezzi	% Estrattivi inazotati	% Fibra grezza	% Ceneri	% Prodi grezzi	% Lipidi grezzi	% Estrattivi inazotati	% Fibra grezza				
Trifoglio pratense.....	84,0	9,1	1,8	22,8	44,6	5,7	4,0	0,6	11,1	16,4	18	3,1	5,8	12,1
Soja.....	84,0	7,4	2,0	38,3	26,1	10,2	3,7	1,2	25,3	9,9	52	3,0	16,2	4,3
c) ALTRE PIANTE														
Grano saraceno.....	84,0	4,8	1,2	34,6	38,2	5,2	2,2	0,5	8,0	17,2	42	1,7	15,7	4,4
Papavero.....	84,0	6,1	1,4	33,9	33,9	8,7	2,8	0,6	8,4	15,2	47	2,2	17,2	4,1
Ravizzone.....	84,0	2,5	1,2	38,7	37,8	3,8	1,0	0,5	20,4	14,0	42	0,7	15,2	4,6
V - Lolla e Pula														
a) CEREALI														
Dari (Sorgo tart.).....	94,3	3,9	0,9	55,7	25,8	8,0	1,5	0,4	33,4	12,9	85	1,1	40,1	1,7
Spelta.....	85,7	3,5	1,3	32,6	40,0	8,3	1,1	0,4	13,9	20,0	67	0,7	23,5	3,0
Orzo.....	85,5	2,9	1,5	38,4	29,9	12,8	0,8	0,5	17,3	14,4	74	0,5	24,0	2,9
Avena.....	86,2	5,0	2,5	41,5	26,7	10,5	1,9	0,8	19,9	13,6	79	1,4	28,5	2,4
Sorgo.....	88,0	4,8	2,2	29,0	40,8	11,2	1,7	0,7	13,6	15,1	62	1,2	19,8	3,5
Tutoli sgranati di granturco.....	86,9	3,5	0,9	41,3	38,9	2,3	1,6	0,4	22,2	19,5	49	1,2	21,6	3,3
Lolla di riso.....	90,0	3,7	1,4	32,3	38,1	14,5	0,4	0,9	11,3	0,4	19	0,1	2,3	30,3
Segala.....	85,7	3,5	1,3	29,1	44,1	7,7	1,1	0,4	11,3	22,0	63	0,7	22,7	3,1
Fruento.....	84,0	4,7	1,7	37,1	30,4	10,1	1,4	0,5	16,7	14,6	74	0,9	24,4	2,9
b) LEGUMINOSE														
Fagioli.....	85,0	10,7	2,0	32,5	33,5	6,3	5,2	1,0	21,1	14,4	53	4,0	21,8	3,2
Piselli.....	86,0	9,8	1,2	33,7	35,4	5,9	4,9	0,5	20,2	15,9	50	3,7	20,1	3,5
Farina di pula di arachide.....	89,9	7,2	2,9	18,5	59,1	2,2	2,6	2,8	7,2	2,0	1	2,1	0,1	0,0
Lenticchia.....	85,0	18,3	1,8	38,4	19,5	7,0	10,1	1,0	22,2	9,6	73	8,3	30,3	2,3
Lupini.....	85,0	6,8	0,7	41,5	30,1	5,9	2,6	0,2	25,3	14,4	45	1,8	14,4	4,9

Soia.....	88,0	6,3	1,5	42,0	30,1	8,1	2,8	0,8	30,7	15,3	95	2,8	32,0	22,2
Veccia.....	85,0	10,4	2,2	31,8	32,3	8,3	5,1	1,1	19,1	13,9	52	3,9	20,1	3,5
c) ALTRE PIANTE														
Pula di seme di cotone.....	88,5	3,5	1,3	39,3	40,7	3,7	0,2	0,8	19,6	17,5	77	—	29,7	2,3
Grano saraceno.....	86,8	4,6	1,1	35,4	43,5	2,2	2,1	0,5	14,8	13,1	59	1,6	17,8	3,9
Farina di pula di cacao.....	90,0	14,3	6,2	46,3	15,8	7,4	0,6	5,2	22,3	3,3	88	—	33,6	2,1
Lino.....	88,4	3,5	3,4	35,0	40,7	5,8	1,4	1,7	13,0	12,2	60	1,0	17,7	3,9
Cannellina.....	88,8	2,7	1,1	32,6	45,2	7,2	1,0	0,4	12,1	13,6	52	0,7	14,1	5,0
Colza.....	84,0	3,5	1,6	34,4	37,4	7,1	1,5	0,7	16,6	15,3	67	1,1	12,7	5,5
Ravizzone.....	84,8	3,5	1,5	34,3	37,7	7,8	1,5	0,6	16,5	15,5	36	1,1	12,4	5,6
VI - Radici e tuberi														
Patate di qualità media.....	25,0	2,1	0,1	21,0	0,7	1,1	1,1	—	18,9	—	100	0,9	19,7	3,5
» ricche di acqua.....	17,0	1,6	0,1	13,9	0,6	0,8	0,9	—	12,5	—	100	0,7	13,2	5,3
» povere di acqua.....	26,0	2,1	0,1	21,9	0,8	1,1	1,1	—	19,7	—	100	0,9	20,5	3,4
» molto povere di acqua.....	32,0	2,5	0,2	27,3	0,9	1,1	1,3	—	24,6	—	100	1,0	25,5	2,7
» gelate.....	38,4	1,6	0,1	34,8	0,8	1,1	0,9	—	31,3	—	100	0,7	32,0	2,2
Insilate.....	26,5	2,2	0,5	21,7	0,7	1,4	1,1	0,1	18,4	—	95	0,9	18,2	3,8
Patate gelate e cotte.....	33,5	1,5	0,1	30,1	0,8	1,0	0,8	0,1	27,1	—	100	—	27,1	2,6
» » insilate.....	31,1	1,7	0,5	27,0	0,9	1,0	0,9	0,1	23,0	—	95	—	22,0	3,2
» essiccate.....	88,0	7,4	0,4	74,0	2,3	3,9	4,8	—	70,0	0,2	100	3,6	73,7	0,9
» pressate.....	88,0	3,0	0,2	80,0	2,8	2,0	—	—	76,8	0,2	100	—	77,0	0,9
Rutabaga.....	12,0	2,3	0,1	7,2	1,4	1,0	1,2	—	6,5	0,6	90	0,4	6,7	8,3
Navone.....	12,2	1,5	0,2	8,3	1,3	0,9	1,2	—	7,6	0,9	85	0,3	7,5	9,3
» insilato.....	14,4	1,8	0,2	9,1	2,2	1,1	1,2	0,1	8,1	1,0	80	0,2	8,1	8,6
Carota.....	13,0	1,2	0,2	9,3	1,3	1,0	0,8	0,1	8,9	0,7	87	0,4	8,7	8,4
Pastinaca.....	16,8	1,1	0,3	13,0	1,4	1,0	0,9	0,1	12,5	0,8	86	0,5	11,6	6,0
Barbabietola da foraggio grande.....	10,5	1,3	0,1	6,7	1,0	1,4	0,9	—	6,4	0,3	74	0,1	5,0	14,0
» » piccola.....	13,5	1,1	0,1	10,6	0,8	0,9	0,8	—	10,1	0,3	70	0,1	7,4	8,4
» » media.....	12,0	1,2	0,1	8,7	0,9	1,1	0,8	—	8,3	0,3	72	0,1	6,3	11,1
Rapa da foraggio.....	8,5	0,9	0,1	6,0	0,8	0,7	0,6	—	5,5	0,3	77	0,2	4,6	15,2
Topinambur.....	20,4	1,5	0,2	16,9	0,7	1,1	1,0	—	15,8	0,2	92	0,4	16,4	4,3
Turnips (Var. inglese di rapa).....	9,2	1,2	0,2	5,9	1,1	0,8	0,8	—	5,4	0,4	78	0,3	4,8	14,6
Barbabietola da zucchero.....	25,0	1,3	0,1	21,4	1,5	0,7	0,9	—	20,3	0,5	75	0,3	15,8	4,4
» » essiccata.....	93,5	5,5	0,2	80,6	4,3	2,9	1,5	—	75,4	2,0	82	—	54,7	1,3
VII - Semi e frutti														
a) SEMI DI CEREALI														
Dari (Sovano tart.).....	88,9	9,6	3,8	71,2	1,9	2,4	7,7	3,0	60,5	1,0	100	6,7	74,2	0,9

Segue: Composizione chimica, digeribilità, valore nutritivo dei mangimi espresso in unità amido ed in unità scandinave per l'ingrasso dei bovini adulti

MANGIMI	SOSTANZE GREZZE						SOSTANZE DIGERIBILI						Coefficiente di utilizzazione %	% Protidi puri digeribili	Unità amido in 100 kg	kg Equivalenza della unità nutritiva scandinava
	% Sostanza secca	% Protidi grezzi	% Lipidi grezzi	% Estrattivi inazotati	% Fibra grezza	% Ceneri	% Protidi grezzi	% Lipidi grezzi	% Estrattivi inazotati	% Fibra grezza						
											%	%				
Durra.....	89,5	9,0	3,8	70,0	3,6	2,0	7,2	3,0	56,2	1,8	98	6,7	69,7	1,0		
Orzo di qualità media.....	85,7	9,4	2,1	67,8	3,9	2,5	6,6	1,9	62,4	1,3	99	6,1	72,0	1,0		
» a semi pieni.....	85,7	8,7	1,8	70,2	2,7	2,3	6,3	1,6	66,7	1,2	99	5,9	75,8	0,9		
» » piatti.....	85,7	10,2	2,5	63,7	6,5	2,6	7,1	2,2	56,7	1,3	97	6,5	66,4	1,0		
» da foraggio.....	85,7	12,0	2,4	63,7	5,0	2,8	8,8	2,1	56,7	1,1	98	8,0	67,9	1,0		
Avena di qualità media.....	86,7	10,3	4,8	58,2	10,3	3,1	8,0	4,0	44,8	2,6	95	7,2	59,7	1,2		
» a semi pieni.....	86,7	8,2	4,2	63,2	8,1	3,0	6,2	3,5	50,6	2,1	96	5,6	63,1	1,1		
» » piatti.....	86,7	12,7	5,6	49,9	15,0	3,5	10,2	4,6	37,0	3,7	93	9,2	54,8	1,3		
Sorgo.....	87,5	10,6	3,9	61,1	8,1	3,8	8,0	3,1	45,8	2,7	95	7,4	59,7	1,2		
Granoturco di qualità media.....	87,0	9,9	4,4	69,2	2,2	1,3	7,1	3,9	63,7	1,3	100	6,6	81,5	0,9		
» americ. dente di cavallo.....	87,0	10,0	5,0	68,3	2,2	1,5	7,2	4,5	64,9	0,9	100	6,7	81,6	0,9		
» » Flint, corn.....	87,0	10,2	4,8	68,9	1,7	1,4	7,3	4,3	65,5	0,8	100	6,8	81,8	0,8		
» » Sweet corn.....	87,0	11,5	7,8	63,0	2,9	1,8	8,5	7,0	59,7	1,0	100	7,9	82,9	0,8		
Sorgo (Sorgh. vulg.).....	84,8	9,3	3,3	68,0	2,5	1,7	4,6	2,5	57,8	1,7	99	4,1	67,9	1,03		
Riso brillato.....	87,4	6,7	0,4	78,0	1,5	0,8	5,8	0,2	75,8	0,7	100	5,5	82,0	0,85		
» di qualità media.....	86,6	11,5	1,7	69,5	1,9	2,0	9,6	1,1	63,9	1,0	95	8,7	71,3	1,0		
Segala a semi pieni.....	86,6	9,2	1,5	72,6	1,6	1,7	7,7	0,9	66,9	0,8	97	7,0	73,7	0,9		
» » piatti.....	86,6	14,5	2,3	62,8	3,7	2,5	12,7	1,5	56,1	1,9	92	11,3	65,8	1,1		
Frumento di qualità media.....	86,6	12,1	1,9	69,0	1,9	1,7	10,2	1,2	63,5	0,9	95	9,0	71,3	1,0		
» a semi pieni.....	86,6	10,8	1,7	70,9	1,6	1,6	8,6	1,0	66,5	0,8	97	7,7	73,1	0,95		
» » piatti.....	86,6	14,2	2,2	63,0	3,7	3,5	12,5	1,4	56,7	1,9	92	10,9	65,8	1,1		
» » d'estate.....	86,6	13,2	2,0	67,7	1,8	1,9	11,4	1,2	62,2	0,9	95	9,9	70,0	1,0		
b) SEMI DELLE LEGUMINOSE																
Fave.....	85,7	25,4	1,5	48,5	7,1	3,2	22,1	1,2	44,1	4,1	97	19,3	66,6	1,0		
Pisum arvense.....	84,2	22,1	1,4	51,9	5,7	3,1	18,8	1,1	46,7	4,6	98	16,9	67,8	1,0		
Pisello coltivate.....	84,0	22,5	1,6	53,7	5,4	2,8	19,4	1,0	49,9	2,5	99	16,9	68,0	1,0		

Lenticchie.....	86,0	25,5	1,9	52,2	3,4	3,0	21,9	1,2	48,5	1,8	99	19,1	69,5	1,9
Lupini gialli.....	86,0	38,3	4,4	25,4	14,1	3,8	34,4	3,8	21,9	12,7	94	30,6	67,3	1,0
» blu.....	86,0	29,5	6,2	36,2	11,2	2,9	26,3	5,2	31,2	10,1	96	23,3	71,0	1,0
» bianchi.....	86,0	29,4	7,2	34,2	12,2	3,0	26,1	6,1	29,4	11,1	95	23,2	71,7	1,0
» gialli addolciti freschi.....	67,5	31,7	4,3	14,4	16,0	1,1	29,8	4,1	12,1	14,0	93	29,4	58,2	1,2
» » essiccati all'aria.....	86,0	40,4	5,7	18,3	20,1	1,4	38,0	5,4	15,4	18,3	95	37,5	74,6	0,9
» blu addolciti freschi.....	67,0	23,5	4,3	28,7	9,5	11,1	21,4	3,7	23,2	8,5	93	20,9	56,5	1,2
» » essiccati all'aria.....	86,0	30,1	5,5	36,8	12,2	1,4	27,4	4,7	29,8	11,0	95	26,8	72,4	1,0
» dolci.....	83,8	38,8	4,7	25,6	10,7	4,0	35,7	3,5	21,8	7,5	95	31,0	62,5	1,1
Vecchia vellutata (<i>Vicia villosa</i>).....	84,0	23,1	1,5	49,3	7,1	3,0	20,4	1,2	45,8	4,7	97	17,9	67,6	1,0
Vecchia da foraggio (<i>Vicia sativa</i>).....	86,7	26,0	1,7	49,8	6,0	3,2	22,9	1,5	45,8	3,9	98	20,8	68,7	1,0
Serradella.....	86,0	21,4	7,7	33,2	20,6	3,1	16,1	6,2	21,9	6,8	89	13,8	49,9	1,4
Soja.....	90,0	33,2	17,5	30,2	4,4	4,7	29,5	15,8	20,8	1,7	98	26,2	83,9	0,8
c) SEMI OLEAGINOSI														
Semi di cotone.....	90,0	21,2	25,8	19,3	19,3	4,4	14,5	22,4	9,6	14,7	94	13,0	84,9	0,8
Fagiola.....	89,9	13,3	27,4	25,5	18,5	4,2	10,7	24,1	16,8	7,4	94	10,1	86,5	8,1
Arachide.....	93,0	29,7	42,3	12,2	6,0	2,8	26,7	46,7	10,2	2,4	99	24,6	146,5	0,5
Seme di canapa.....	91,1	18,2	32,6	21,1	15,0	4,2	13,7	29,3	16,8	9,0	96	12,8	104,1	0,7
» » carnellina.....	92,3	23,9	29,9	22,2	8,9	7,4	19,1	26,9	16,7	4,4	97	17,1	99,4	0,7
» » lino.....	92,9	24,2	36,5	22,9	5,5	3,8	19,4	34,7	18,3	1,8	99	81,1	119,2	0,6
» » papavero.....	92,8	19,9	43,1	17,4	5,5	6,9	14,9	40,9	16,0	1,8	99	13,6	127,6	0,5
» » palma.....	91,6	8,4	48,8	26,8	5,8	1,8	8,0	46,5	22,5	3,5	99	7,8	143,7	0,5
» » colza.....	92,7	19,6	45,0	18,0	5,9	4,2	15,9	42,8	14,4	1,5	99	13,8	130,3	0,5
» » sesamo.....	94,5	20,5	47,2	15,0	6,3	5,5	18,4	44,8	8,4	1,4	99	16,8	131,8	0,5
» » girasole.....	92,5	14,2	32,3	14,5	28,1	3,4	12,8	30,7	10,3	9,4	92	11,1	96,0	0,7
Noccioli di oliva macinati.....	87,3	2,2	0,9	28,1	53,7	2,4	0,3	0,6	3,6	4,1	73	0,2	6,6	10,6
d) ALTRI SEMI E FRUTTI														
Grano saraceno.....	85,9	11,3	2,6	54,8	14,4	2,8	8,5	1,9	42,3	3,5	93	7,5	52,7	1,3
Ghiande fresche con guscio.....	50,0	3,3	2,4	36,3	6,8	1,2	2,7	1,9	32,6	4,1	95	2,2	40,4	1,7
» » semisessicate con guscio.....	65,0	4,3	3,2	47,1	8,9	1,5	3,5	2,5	42,4	5,3	95	2,7	52,4	1,3
» » essiccate con guscio.....	85,0	5,7	4,1	61,6	11,6	2,0	4,6	3,3	55,5	7,0	95	3,8	69,0	1,0
» » fresche sgusciate.....	65,0	4,9	3,5	50,1	4,5	2,0	3,9	3,1	46,1	2,8	98	3,2	56,5	1,2
» » essiccate e sgusciate.....	85,0	6,5	4,6	65,4	5,9	2,5	5,2	4,0	60,3	4,8	98	4,2	75,0	0,9
Carube.....	85,0	5,8	1,3	69,0	6,4	2,5	2,0	0,7	59,3	3,9	97	1,2	64,0	1,1
Zucca.....	11,0	0,9	0,2	6,2	1,7	1,9	0,7	0,1	5,7	1,1	100	0,4	7,4	0,9
Castagne d'India fresche con guscio.....	50,8	4,3	1,5	40,9	2,5	1,6	2,6	1,2	30,3	0,8	99	1,5	34,1	2,0

Segue: Composizione chimica, di digeribilità, valore nutritivo dei mangimi capresse in unità amido ed in unità soaninava per l'ingrasso dei bovini adulti

MANGIMI	SOSTANZE GREZZE						SOSTANZE DICERIBILI						Coefficiente % di utilizzazione	Prodotti puri digeribili %	Unità amido in 100 kg	Equivalenza della unità nutritiva scandinava kg
	Substanza secca %	Proteidi grezzi %	Lipidi grezzi %	Esttrattivi inazotati %	Fibra grezza %	Generi %	Proteidi grezzi %	Lipidi grezzi %	Esttrattivi inazotati %	Fibra grezza %						
Castagne d'India fresche sgusciate	49,0	3,9	3,0	39,2	1,6	1,3	2,3	2,5	38,0	0,6	100	1,3	44,2	1,6		
Castagne d'India essiccate e sgu- sciate	89,5	7,2	5,4	71,8	2,9	2,3	4,3	4,6	66,6	1,4	100	2,5	78,3	0,9		
Seme di barbabietola da foraggio	86,1	11,9	5,3	28,8	33,2	6,9	7,2	3,2	17,8	11,6	76	4,6	30,3	2,3		
» » » zucchero	90,0	12,3	5,5	25,0	40,6	6,6	7,4	3,3	15,0	14,0	71	4,8	28,1	2,5		
VIII - Residui di prodotti industriali																
a) RESIDUI DELL'INDUSTRIA MOLITORIA																
Crusca di pula di grano saraceno	84,4	8,0	1,8	34,2	37,6	2,8	4,8	1,2	20,9	9,4	70	4,3	25,8	2,7		
Crusca di pula di grano saraceno fine	88,0	15,2	4,5	50,0	11,3	7,0	11,4	3,4	39,0	3,7	94	9,9	55,2	1,3		
Farina da foraggio di grano sara- ceno grossa	88,0	31,8	8,4	38,3	4,8	4,7	24,4	6,8	30,6	1,9	98	20,6	64,9	1,1		
Farina da foraggio di grano sara- ceno fine	85,3	8,6	1,9	72,6	0,8	1,4	6,8	1,4	61,7	0,4	100	5,9	70,3	1,0		
Crusca di spelta	87,8	15,1	4,3	52,5	10,0	5,9	11,8	8,8	44,1	2,5	95	10,3	60,7	1,1		
Crusca di piselli	88,0	7,3	1,2	31,9	44,7	2,9	5,1	0,9	28,8	42,2	83	4,7	64,1	1,1		
Crusca di piselli	88,3	16,8	1,7	46,2	20,1	3,5	12,6	1,2	42,5	16,1	92	11,3	65,7	1,1		
Farina da foraggio di piselli	86,5	23,4	2,0	51,0	7,0	3,1	21,1	1,4	48,4	4,9	97	18,4	71,3	1,0		
Crusca di arachide	89,5	21,8	18,1	24,7	19,5	5,4	16,3	16,3	16,0	9,7	93	15,3	73,7	0,9		
» orzo	89,5	10,3	3,3	50,6	16,5	5,4	7,8	2,5	36,9	4,1	91	6,7	47,3	1,5		
Farina di foraggio di orzo	86,8	12,6	2,9	3,0	3,0	2,9	9,7	2,3	60,2	0,7	99	9,2	73,6	1,0		
Residui di orzo perlato	88,6	14,3	4,0	51,1	13,0	6,2	11,4	3,0	42,7	3,9	84	10,1	56,1	1,2		

Gusci di avena	86,0	1,9	0,5	45,7	32,4	5,4	—	0,2	16,5	10,7	66	—	18,3	3,8
Farina da foraggio di avena grossa..	90,0	11,7	4,7	52,4	15,0	6,2	8,8	3,8	38,3	7,5	93	7,6	55,9	1,2
» » » fina.....	90,0	16,2	6,6	54,5	7,5	5,2	12,6	5,4	42,0	3,7	96	11,0	64,2	1,1
Crusca di avena	90,4	7,6	2,7	52,8	21,6	5,7	3,8	1,5	37,5	8,0	88	3,4	45,3	1,5
Gusci di sorgo	88,4	3,9	1,2	27,9	45,9	9,5	0,8	—	3,0	1,9	116	0,4	6,6	0,0
Farina di sorgo brillato senza glume	90,6	16,5	15,3	43,5	8,5	6,8	13,2	14,5	34,8	2,3	97	11,2	80,1	0,9
» » » con glume ..	90,0	9,1	8,7	28,2	32,7	11,3	6,4	7,8	12,0	2,4	77	5,5	31,0	2,2
Farina da foraggio di riso	87,4	12,0	12,0	45,2	8,0	10,2	6,8	10,2	36,2	2,0	100	6,0	68,4	1,0
» » » segala	87,4	14,5	2,8	63,5	3,6	3,0	11,0	2,0	61,6	2,4	100	9,9	77,5	0,9
Crusca di segala.....	87,5	16,7	3,1	58,0	5,2	4,5	12,5	2,4	42,9	1,7	79	10,8	46,9	1,5
» » » poco abbruttata ..	87,4	16,9	3,1	58,6	5,1	3,7	12,4	2,4	44,8	1,7	81	10,7	50,0	1,4
» » » con punte	87,0	16,2	4,5	49,3	10,6	6,4	13,6	3,4	25,1	8,0	76	11,6	39,0	1,8
Farina da foraggio di frumento. ...	87,4	14,3	3,2	62,9	4,3	2,7	12,3	2,9	52,3	4,3	100	11,0	73,0	1,0
Crusca di frumento fine.....	86,8	15,5	4,8	54,0	8,0	4,5	12,9	3,7	40,5	2,1	79	11,1	48,1	1,4
» » » grossa.....	86,8	14,3	4,2	52,2	10,2	5,9	11,3	3,0	37,1	2,6	77	9,1	42,6	1,6
b) RESIDUI DELL'INDUSTRIA														
DELL'AMIDO														
Polpe di patate fresche.....	14,0	0,6	—	11,5	1,5	0,4	—	—	9,5	0,4	95	—	9,4	7,4
» » » essiccate.....	86,0	3,4	0,1	68,2	8,8	5,5	—	—	56,6	2,1	95	—	55,8	1,2
Glutine essiccato.....	90,0	76,2	5,1	6,2	0,4	2,1	72,4	4,3	4,3	0,1	100	71,7	80,9	0,9
Residui di granoturco freschi.....	24,8	3,6	1,6	16,6	2,8	0,2	2,9	1,4	15,1	1,4	92	2,2	19,5	3,6
» » » essiccati	87,2	14,0	5,7	61,3	4,3	1,9	11,9	5,1	55,8	2,3	90	10,7	71,6	1,0
Maizena (Sottoprodotto germanico														
del granoturco, analogo alla fa-														
rina glutinata di granoturco pro-														
dotta in Italia).....	91,0	26,5	2,9	51,1	7,1	3,4	23,0	1,7	41,9	3,8	90	21,4	62,5	1,1
Residui di riso freschi.....	44,7	13,6	1,1	28,7	0,6	0,7	11,2	0,6	26,1	0,4	92	8,5	32,8	2,1
» » » essiccati	86,0	26,2	2,1	55,2	1,1	1,4	21,5	1,0	50,3	0,7	90	16,3	61,4	1,1
Residui di frumento freschi.....	15,4	2,0	0,9	10,5	1,6	0,4	1,6	0,5	9,0	0,8	90	1,2	10,7	6,5
» » » secchi	87,1	8,7	1,7	74,6	0,8	1,3	6,7	0,9	75,6	0,5	88	5,6	64,4	1,1
c) RESIDUI DELLA FABBRICAZIONE														
DELLO ZUCCHERO														
Polpe fresche di barbabietola.....	7,0	0,6	—	4,7	1,4	0,3	0,3	—	4,0	1,0	94	0,3	5,0	14,0
» » » pressate	15,0	1,3	0,1	9,9	3,0	0,7	0,7	—	8,5	2,2	94	0,6	10,6	6,6
» » » insilate	11,6	1,0	0,2	7,2	2,3	0,9	0,5	0,1	5,4	1,2	90	0,3	6,5	1,1
» » » essiccate	88,8	8,1	0,6	58,5	17,6	4,0	4,1	—	50,4	12,7	78	3,6	51,9	1,3
Malasso comune	78,1	(10,5)	—	60,4	—	7,2	5,4	—	54,9	—	87	—	48,0	1,5

Segue: Composizione chimica, digeribilità, valore nutritivo dei mangimi espressi in unità amido ed in unità scandinave per l'ingrasso dei bovini adulti

MANGIMI	SOSTANZE GREZZE						SOSTANZE DIGERIBILI						Unità amido in 100	kg	Equivalenza della unità nutritiva scandinava	
	% Sostanza secca	% Proteidi grezzi	% Lipidi grezzi	% Estrattivi inazotati	% Fibra grezza	% Ceneri	% Proteidi grezzi	% Lipidi grezzi	% Estrattivi inazotati	% Fibra grezza	% Coefficiente di utilizzazione	% Proteidi puri digeribili				kg
Polpe integrali	91,4	7,1	0,4	67,9	11,8	4,2	4,3	—	63,8	9,0	77	3,5	58,9	1,2		
Mangime zuccherato	96,7	2,5	—	91,2	1,1	1,9	1,0	—	90,0	0,5	75	0,5	68,0	1,0		
d) RESIDUI DELLE INDUSTRIE FERMENTATIVE																
Trebbe fresche di malto di orzo	23,7	5,1	1,7	10,6	5,1	1,2	3,7	1,5	6,6	2,0	86	3,5	12,7	5,5		
» essiccate di malto e di orzo	91,0	21,2	7,5	41,7	16,0	4,6	15,1	6,6	25,0	7,7	84	14,1	50,3	1,4		
» di orzo e di mais	92,8	19,5	7,2	48,3	12,8	2,9	19,3	7,0	25,7	5,1	87	18,1	54,5	1,3		
Residui della distillazione essiccati	92,5	23,5	7,5	41,5	13,4	3,2	13,8	6,3	29,9	7,0	84	12,0	51,3	1,4		
» di cereali essiccati	89,1	15,3	6,8	39,6	21,0	6,4	4,7	4,4	19,0	6,7	84	12,2	54,4	1,3		
» luppolo	88,2	52,5	3,5	23,9	0,5	7,8	47,7	2,2	23,9	3,6	83	3,0	28,7	2,4		
Lievito di distilleria essiccato	5,7	1,2	0,1	3,1	0,6	0,7	0,6	—	2,2	—	100	42,2	68,2	1,0		
Borlande di patate fresche	90,0	24,3	3,7	40,8	9,5	11,7	12,2	1,8	20,4	2,0	90	9,4	31,2	2,6		
» » essiccate	8,7	2,0	0,9	4,5	0,8	0,5	1,3	0,8	3,2	0,4	90	1,1	5,5	2,2		
» » granoturco fresche	91,4	28,5	10,4	40,1	10,2	2,2	18,2	9,7	28,1	6,8	88	14,9	61,2	1,1		
» » chiare di granoturco, essic.	92,0	27,0	10,0	39,1	8,6	7,3	16,2	9,3	25,4	5,1	86	13,1	53,8	1,3		
» » scure	52,0	6,5	1,2	38,1	4,8	1,4	6,2	1,1	33,1	2,4	96	3,3	39,9	1,7		
Malto verde	92,5	9,5	2,5	69,1	9,0	2,4	5,6	1,9	60,1	4,5	96	5,7	71,0	1,0		
» essiccato	88,0	23,1	1,5	43,6	12,3	7,5	18,5	1,1	31,8	6,8	75	11,4	38,7	1,8		
Germogli di orzo	7,8	1,9	—	4,0	—	1,9	1,0	—	3,6	—	95	0,3	3,7	1,9		
Residui di melasso	7,8	1,7	0,4	4,6	0,7	0,4	1,1	0,3	3,7	0,4	87	0,9	4,8	1,4		
Borlande fresche di segala	90,0	16,5	8,2	47,8	16,2	1,3	9,7	5,1	23,4	8,1	82	7,8	40,7	1,7		
Trebbe fresche di segala	20,0	0,9	0,7	13,2	4,5	0,7	0,4	0,3	9,2	1,3	92	0,3	9,5	7,4		
» » essiccate di mele	90,0	4,0	3,2	59,1	20,5	3,2	1,6	1,6	41,4	1,3	78	1,2	36,6	1,9		
Vinaccia con raspi fresca	30,0	3,4	2,4	11,9	9,4	2,9	0,5	1,3	4,3	0,8	32	0,3	2,5	28,0		
» » essiccata	90,0	10,5	7,3	36,1	28,2	7,9	1,6	4,0	13,0	2,1	32	1,1	7,5	9,3		

e) PANNELLI DI SEMI OLIOSI	89,5	24,5	6,5	26,3	25,0	7,2	18,1	6,1	13,4	4,0	84	17,1	39,2	1,8
Panello e farina di seme di cotone non sgucciati.	92,0	46,2	8,9	22,9	7,0	7,0	39,7	8,4	15,3	2,0	97	38,0	71,2	1,0
Panello e farina di seme di cotone sgucciati.	84,9	18,7	8,5	31,5	21,5	4,7	13,9	7,7	16,0	3,4	88	13,4	44,4	1,6
Panello di faggiola non sgucciata. . .	89,5	36,3	9,5	29,0	7,7	7,0	32,0	8,6	22,0	1,9	97	31,0	71,6	1,0
» » sgucciata.	91,3	54,0	2,7	23,6	5,1	5,9	51,7	2,4	20,3	0,5	98	47,6	70,2	1,0
Farina di estrazione di arachide. . .	91,0	50,8	7,0	24,3	4,4	4,5	46,7	6,3	20,6	0,5	98	45,2	77,5	0,9
Panello di arachide macinato.	88,0	31,8	10,0	18,0	20,2	8,0	23,9	9,0	10,3	1,6	89	22,6	49,0	1,4
» » semi di canapa.	89,5	36,8	3,3	20,1	28,0	8,3	27,6	2,6	10,7	1,7	86	25,5	35,8	2,0
Farina di estrazione di semi di canapa.	86,7	26,3	5,8	19,9	21,0	6,5	19,5	5,2	10,0	5,6	82	18,8	37,7	1,8
Panello di cacao.	90,0	18,8	11,2	36,4	15,5	8,1	0,8	9,4	17,5	3,3	90	—	39,0	1,8
» » cocco.	89,5	21,4	8,5	38,7	14,7	6,2	16,7	8,2	32,1	9,3	100	16,3	76,5	0,9
» » seme di zucca.	90,2	36,1	2,7	11,5	14,1	5,8	30,0	22,0	6,8	8,9	96	28,4	91,3	0,8
» » carrullina.	89,5	33,0	9,7	29,1	12,2	6,5	26,4	9,2	23,3	4,5	96	25,5	70,7	1,0
» » seme di lino.	89,0	33,5	8,6	31,7	8,7	6,5	28,8	7,9	25,4	4,3	97	27,2	71,8	0,9
Farina di estrazione di seme di lino. .	89,8	37,4	3,8	32,7	9,1	6,8	32,2	3,4	26,2	4,5	96	31,4	64,8	1,1
Panello di madia.	89,2	31,8	9,0	21,7	19,2	7,5	22,3	8,5	13,0	3,8	90	20,5	51,0	1,4
» » germogli di granturco.	89,0	21,0	9,0	43,8	9,1	6,1	16,4	8,2	36,8	6,8	97	14,2	72,1	1,0
» » mandorle.	89,5	40,8	16,5	18,9	9,2	4,1	36,7	15,7	15,1	3,1	97	34,3	85,6	0,8
» » semi di papavero.	88,5	35,7	12,2	18,4	11,2	11,0	28,2	11,2	11,8	5,6	95	26,6	66,2	1,1
» » niger.	89,2	33,1	6,5	22,2	18,6	8,8	28,8	5,7	17,3	9,7	91	28,1	61,7	1,1
» » olive.	90,0	9,1	11,6	32,8	6,2	4,0	0,6	7,6	9,0	8,6	76	—	27,2	2,6
» » semi di palma.	90,3	17,7	8,6	36,2	30,3	4,0	13,5	7,7	30,0	9,3	100	13,1	70,2	1,0
Farina di estrazione di semi di palma.	89,1	18,7	1,6	39,1	25,4	4,3	13,8	1,5	36,4	14,0	100	13,3	66,0	1,1
Panello di semi di colza.	90,0	33,1	10,2	27,9	11,1	7,7	27,4	8,1	22,3	0,9	95	23,0	61,1	1,1
Farina di estrazione di semi di colza. .	90,0	34,8	5,1	30,4	11,7	8,0	28,9	4,0	24,3	0,9	94	24,4	57,3	1,3
Residui di Ajowan.	93,0	15,1	29,3	25,8	10,6	12,2	7,6	27,7	12,9	3,3	97	6,4	85,8	0,8
» » semi di anice.	92,6	18,1	19,9	27,3	16,5	10,8	9,8	18,7	18,6	0,2	96	8,9	69,2	1,0
» » » finocchio.	90,5	17,5	13,9	28,7	12,9	9,2	6,7	12,9	19,2	10,0	90	6,2	55,3	1,3
» » » coriandolo.	90,0	12,3	19,0	24,6	21,2	5,4	6,8	16,7	2,0	16,2	87	6,1	55,9	1,2
» » » kumnel.	90,0	20,7	17,5	25,8	18,2	7,8	12,4	17,0	19,6	15,5	94	11,3	82,5	0,8
» » » sedano.	93,0	17,2	29,1	23,2	13,6	9,9	6,9	27,9	8,4	5,2	95	6,0	81,5	0,9
» » » bacche di ginpro.	90,2	4,5	17,5	35,3	29,8	3,1	2,7	16,3	24,7	7,5	88	2,2	65,0	1,1
Panello di sesamo.	90,5	39,8	12,6	20,6	6,8	10,7	36,6	11,8	14,6	5,0	97	33,5	79,0	0,9
Farina di estrazione di sesamo.	90,5	45,0	2,5	23,2	7,5	12,3	42,8	2,3	16,2	5,6	96	39,5	61,8	1,1
											94	38,4	74,7	0,9

Segue: Composizione chimica, digeribilità, valore nutritivo dei mangimi espresso in unità amido ed in unità scandinave per l'ingrasso dei bovini adulti

MANGIMI	SOSTANZE GREZZE					SOSTANZE DICERIBILI					Coefficiente di utilizzazione %	Unità amido in 100 kg	Equivalenza della unità nutritiva scandinava kg	
	% Sostanza secca	% Proteidi grezzi	% Lipidi grezzi	% Estrattivi inazotati	% Fibra grezza	% Ceneri	% Proteidi grezzi	% Lipidi grezzi	% Estrattivi inazotati	% Fibra grezza				
Panello di seme di girasole	90,8	36,4	11,0	22,9	14,0	6,5	33,5	9,9	16,6	3,6	95	68,5	1,0	
Panello di noce	86,6	35,0	12,2	27,6	6,7	5,1	31,5	11,6	23,5	1,7	98	78,5	0,9	
IX - Prodotti e residui di origine animale														
Farina di sangue	91,0	83,9	2,5	—	—	4,2	72,2	2,5	—	—	100	72,2	1,0	
Ciccioni di strutto	90,5	58,6	25,5	—	—	6,4	55,7	23,5	—	—	100	106,1	0,7	
Farina di pesce povera di grassi	87,2	52,5	2,1	—	—	32,6	47,3	1,6	—	—	100	44,0	1,6	
» » ricca di grassi	89,2	48,4	11,6	—	—	29,2	43,6	11,0	—	—	100	64,2	1,1	
» » aringa	89,2	49,3	13,2	—	—	23,1	43,4	12,8	—	—	100	68,4	1,0	
» » merluzzo	89,5	55,0	1,5	—	—	27,5	49,5	1,1	—	—	100	44,8	1,6	
» » bianca di pesce	89,8	62,5	5,0	—	—	20,8	56,3	3,8	—	—	100	60,8	1,1	
» » di carne e residui di macello	89,2	72,3	13,2	—	—	3,8	67,2	12,5	—	—	100	89,9	0,8	
Farina dell'interno corpo animale	93,0	50,3	17,0	1,0	2,7	22,0	39,7	15,8	—	—	100	69,8	1,0	
Latte di vacca	12,3	3,5	3,4	4,6	—	0,8	3,3	3,4	4,6	—	100	14,7	7,8	
» » scremato	10,2	4,0	0,8	4,6	—	0,8	3,8	0,8	4,6	—	100	3,8	9,0	
» » centrifugato	9,7	4,0	0,2	4,7	—	0,8	3,8	0,2	4,7	—	100	3,8	9,2	
Latticello	9,9	4,0	1,1	4,0	—	0,7	3,8	1,1	4,0	—	100	3,8	7,6	
Maigiolini freschi	31,1	20,9	3,8	—	4,8	1,6	14,4	3,1	—	—	100	12,4	3,7	
» essiccati	85,6	57,6	10,5	—	13,1	4,5	39,7	8,7	—	—	100	52,0	1,3	
Siero dolce di latte	7,3	1,0	0,8	4,9	—	0,6	0,9	0,8	4,9	—	100	6,4	10,9	
» acido di latte	6,9	1,0	0,2	4,9	—	0,8	0,9	0,2	4,9	—	100	0,9	5,9	
Farina di balena povera di ossa	92,7	62,3	25,1	—	—	4,8	46,7	23,8	—	—	100	37,7	7,5	
» » ricca di ossa	94,4	51,1	21,9	—	—	19,2	38,3	20,8	—	—	100	79,1	0,9	

7. Commercio degli animali

Garanzie legali nelle compra-vendite. L'art. 1496 del Codice civile stabilisce che « nella vendita di animali la garanzia per i vizi è regolata dalle leggi speciali o, in mancanza, dagli usi locali. Se neppure questi dispongono, si osservano le norme previste dal Codice ». Riportiamo gli articoli relativi:

Art. 1476. Le obbligazioni principali del venditore sono: 1) quella di consegnare la cosa al compratore; 2) quella di fargli acquistare la proprietà della cosa o il diritto, se l'acquisto non è effetto immediato del contratto; 3) quella di garantire il compratore dall'evizione e dai vizi della cosa.

Art. 1490. Il venditore è tenuto a garantire che la cosa venduta sia immune da vizi che la rendono inidonea all'uso a cui è destinata o ne diminuiscono in modo apprezzabile il valore. Il patto con cui si esclude o si limita la garanzia non ha effetto se il venditore ha in mala fede taciuto al compratore i vizi della cosa.

Art. 1491. Non è dovuta la garanzia se al momento del contratto il compratore conosceva i vizi della cosa; parimenti non è dovuta se i vizi erano facilmente riconoscibili, salvo in questo caso, che il venditore abbia dichiarato che la cosa era esente da vizi.

Art. 1492. Nei casi indicati dall'art. 1490 il compratore può domandare a sua scelta la risoluzione del contratto ovvero la riduzione del prezzo, salvo che, per determinati vizi, gli usi escludano la risoluzione. La scelta è irrevocabile quando è fatta con la domanda giudiziale. Se la cosa consegnata è perita in conseguenza dei vizi, il compratore ha diritto alla risoluzione del contratto; se invece è perita per caso fortuito o per colpa del compratore, o se questi l'ha alienata o trasformata, egli non può domandare che la riduzione del prezzo.

Art. 1493. In caso di risoluzione del contratto il venditore deve restituire il prezzo e rimborsare al compratore le spese ed i pagamenti legittimamente fatti per la vendita. Il compratore deve restituire la cosa, se questa non è perita in conseguenza dei vizi.

Art. 1494. In ogni caso il venditore è tenuto verso il compratore al risarcimento del danno, se non prova di avere ignorato senza colpa i vizi della cosa. Il venditore deve altresì risarcire al compratore i danni derivati dai vizi della cosa.

Art. 1495. Il compratore decade dal diritto alla garanzia, se non denuncia i vizi al venditore entro otto giorni dalla scoperta, salvo il diverso termine stabilito dalle parti o dalla legge. La denuncia non è necessaria se il venditore ha riconosciuta l'esistenza del vizio o l'ha occultata. L'azione si prescrive, in ogni caso, in un anno dalla consegna; ma il compratore, che sia convenuto per l'esecuzione del contratto, può sempre far valere la garanzia, purchè il vizio della cosa sia stato denunciato entro otto giorni dalla scoperta e prima del decorso dell'anno dalla consegna.

Usi e consuetudini. (1)

Bovini. ABORTO ABITUALE-EPIZOOTICO - *Piemonte*: Torino (Carignano 40); *Lombardia*: Bergamo (condizioni speciali), Brescia (30), Mantova (2), Varese (40); *Liguria*: Savona (40); *Veneto*: Belluno (40), Venezia (40); *Emilia*: Parma (6); *Toscana*: Pistoia (3), Pisa (3).

ACTINOMICOSI - *Piemonte*: Aosta (40); *Lombardia*: Brescia (8); *Veneto*: Venezia (8), Vicenza (8); *Sicilia*: Enna (Aidone, 5).

AFFEZIONI CRONICHE DEL SISTEMA RESPIRATORIO - *Piemonte*: Alessandria (40), Aosta (40), Cuneo (40), Novara (40), Torino (40), Vercelli (40); *Lombardia*: Milano (40), Bergamo (40), Brescia (8), Como (40), Cremona (8), Mantova (8), Pavia (40), Sondrio (21), Varese (40); *Venezia Tridentina*: Trento (14); *Veneto*: Belluno (40), Padova (8), Rovigo (8), Treviso (7), Udine (8), Venezia (8), Verona (8), Vicenza (8); *Venezia Giulia e Zara*: Gorizia (15); *Emilia*: Bologna (8), Ferrara (8), Forlì (8), Modena (40), Parma (8), Piacenza (8), Ravenna (8), Reggio E. (40); *Toscana*: Arezzo (8) Pisa (40), Pistoia (asma 3, tosse cronica 40); *Marche*: Ancona, Pesaro (8); *Umbria*: Perugia, Terni; *Lazio*: Frosinone (40), Rieti (8), Viterbo (40), Roma (40); *Campania*: Avellino, Salerno (8); *Puglie*: Taranto (40); *Lucania*: Potenza (40); *Sicilia*: Enna (40).

ALTERAZIONE DEL LATTE - *Piemonte*: Vercelli (8); *Lombardia*: Pavia (40).

ALZARSI ALLA CAVALLINA - *Veneto*: Venezia (8, solo nelle gravide); *Toscana*: Arezzo (3), Grosseto (3), Pisa (3), Pistoia (3); *Marche*: Ascoli Piceno (8).

ARPEGGIARE-FALCIARE - *Piemonte*: Novara (40); *Lombardia*: Mantova (40), Milano (8), Varese (8); *Veneto*: Venezia, Vicenza (8); *Abruzzi e Molise*: Pescara (40), Chieti (40).

CARBONCHIO - *Piemonte*: Alessandria, Torino (Moncalieri 3); *Lombardia*: Brescia (ematico 5, sintomatico 3), Cremona (ematico 8, sintomatico 8), Varese (ematico 10, sintomatico 3); *Veneto*: Belluno (40); *Venezia Tridentina*: Trento (40); *Venezia Giulia*: Trieste (40); *Emilia*: Parma (ematico 10, sintomatico 2); *Sicilia*: Palermo (40).

CORIZZA CANCRENOSA - *Piemonte*: Aosta (10); *Umbria*: Perugia (10).

CRAMPO-GRANFIO-RANFO - *Piemonte*: Alessandria (40), Cuneo (15), Novara (40), Torino (Chivasso 8, Moncalieri 15), Vercelli (8); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (8), Cremona (8), Mantova (8), Milano (8), Varese (8); *Veneto*: Belluno (40), Padova (8), Rovigo (8), Udine (8), Venezia (8), Verona (8), Vicenza (8); *Venezia Giulia*: Gorizia (15); *Emilia*: Parma (8), Piacenza (8); *Toscana*: Firenze (40), Livorno (6), Massa e Carrara (40), Pisa (8), Pistoia (8); *Marche*: Ancona (8), Ascoli Piceno (8); *Umbria*: Perugia (8), Terni (8); *Campania*: Avellino (8), Salerno (8); *Abruzzi e Molise*: Chieti (40), Pescara (40); *Sicilia*: Enna (Leonforte 40).

(1) La raccolta, riferita a tutte le Regioni d'Italia, è stata redatta in base agli elenchi ufficiali compilati in base al R. d.-l. 16 giugno 1927 n. 1071, convertito nella legge 10 marzo 1928 n. 1027. I numeri fra parentesi indicano i giorni di validità della garanzia.

DEBOLEZZA DEL TRENO POSTERIORE - TREMORI ALLE GAMBE - *Emilia*: Piacenza (8).

DIFETTI NELL'EMMISSIONE DEL LATTE - *Piemonte*: Novara (40), Torino (Carmagnola 4, Moncalieri 8), Vercelli (8); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (8), Mantova (8), Milano (8), Pavia (8), Sondrio (8), Varese (8); *Veneto*: Belluno (40), Venezia (8), Verona (8), Vicenza (8); *Emilia*: Parma (8), Bologna (12), Piacenza (8); *Venezia Tridentina*: Trento (8); *Liguria*: Savona (40), Imperia (40).

DIFETTI DI PRODUZIONE DEL LATTE - *Piemonte*: Novara (40), Vercelli (8); *Lombardia*: Bergamo (7), Brescia (8), Cremona (20), Mantova (10), Milano (8), Pavia (8), Varese (15); *Emilia*: Modena (3). Nei Comuni della provincia (8), Parma (8-12). (Se la vacca è venduta in periodo di lattazione, 8; se asciutta e gravida, 12 dopo il parto).

DISTURBI VISIVI, NISTAGMO, OROLOGIO - *Lombardia*: Milano (vista dubbia, 8); *Emilia*: Parma (8); *Toscana*: Pisa (8), Pistoia (3).

DOGLIA VECCHIA - ZOPPICATURA CRONICA INTERMITTENTE - *Piemonte*: Cuneo (40), Novara (40), Torino (Chivasso 40); *Liguria*: Imperia (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (8), Como (40), Cremona (20), Mantova (20), Milano (8), Varese (8); *Veneto*: Belluno (40), Padova (8), Rovigo (8), Treviso (7), Udine (8), Venezia (8), Verona (30), Vicenza (8); *Venezia Giulia*: Gorizia (15), Pola (8); *Emilia*: Bologna (8), Ferrara (8), Forlì (8), Ravenna (8), Modena (40), Parma (8), Piacenza (8); *Toscana*: Arezzo (8), Firenze (40), Livorno (3), Lucca (8), Massa e Carrara (40), Pistoia (8); *Marche*: Ancona (8), Ascoli Piceno (8); *Umbria*: Perugia (8), Terni (8); *Lazio*: Frosinone (40), Rieti (5), Roma (40), Viterbo (40); *Puglie*: Bari (Bisceglie, Bitonto, Trani 40), Brindisi (40), Lecce (40); *Lucania*: Potenza (periodo variabile da paese a paese); *Sicilia*: Agrigento (40), Enna (Aidone 5, Leonforte 40), Trapani (40).

DOLENZIRE SUI PIEDI E SULLE UNGHIE - *Lombardia*: Milano (40), Varese (8); *Campania*: Avellino (8).

EMATURIA - PISCIASANGUE - URINA ROSSA - *Piemonte*: Alessandria (40), Novara (40), Torino (Moncalieri 40, Carignano 8, Chieri 8); *Liguria*: Savona (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (8), Como (40), Cremona (35), Milano (8), Sondrio (21), Varese (8); *Veneto*: Venezia (8), Verona (8), Bussolengo (2); *Venezia Giulia*: Pola (8), Trieste (40); *Emilia*: Bologna (8), Forlì (8), Modena (40), Parma (15), Piacenza (8), Ravenna (8); *Toscana*: Arezzo (8), Firenze (40), Livorno (15), Massa e Carrara (40), Pistoia (40); *Marche*: Ancona (8), Ascoli Piceno (8); *Umbria*: Perugia (20), Terni (20); *Lazio*: Rieti (10), Viterbo (20); *Campania*: Avellino (8), Salerno (8); *Puglie*: Bari (Terlizzi 15), Taranto (40).

EMORROIDI - PROLASSO DEL RETTO - ROSETTA - *Piemonte*: Torino (Moncalieri 8); *Liguria*: Imperia (40); *Lombardia*: Brescia (8), Sondrio (21); *Veneto*: Padova (8), Rovigo (8), Venezia (8), Verona (8), Vicenza (8); *Emilia*: Piacenza (8), Reggio E. (40); *Toscana*: Pisa (8); *Marche*: Ancona (8), Ascoli Piceno (8), Pesaro (8).

EPILESSIA - BRUTTO MALE - MAL CADUCO - *Piemonte*: Alessandria (40), Aosta

(40), Novara (40), Torino (Carignano, Chieri, Moncalieri 40), Vercelli (40); *Liguria*: Savona, Imperia (40); *Lombardia*: Como (40), Cremona (20), Mantova (35), Milano (40), Pavia (40), Sondrio (21), Varese (40); *Veneto*: Belluno, Padova, Udine, Venezia, Verona, Vicenza (40); *Venezia Giulia*: Pola (40); *Emilia*: Bologna (1 anno e 3 giorni), Ferrara (40), Forlì (29), Modena (40), Parma (30), Piacenza (30), Ravenna (29); *Toscana*: Arezzo (8), Firenze (49), Livorno (15), Massa e Carrara (40), Lucca (40), Pisa (40), Pistoia (40); *Marche*: Ancona (8), Ascoli Piceno (40); *Umbria*: Perugia (20), Terni (20); *Lazio*: Frosinone, Rieti, Roma, Viterbo (40); *Campania*: Avellino, Salerno (40); *Puglie*: Lecce, Taranto (40); *Lucania*: Potenza (periodo variabile da paese a paese); *Sicilia*: Enna (Aidone 5).

ERPETE - ROGNA - *Piemonte*: Cuneo (40), Torino (Chivasso 40); *Lombardia*: Cremona (10), Varese (10-20); *Veneto*: Venezia (8).

INABILITÀ AL SALTO - FRIGIDEZZA - *Piemonte*: Vercelli (8); *Lombardia*: Como (8), Mantova (40), Pavia (40), Sondrio (10), Varese (8); *Veneto*: Udine, Venezia (8); *Venezia Giulia*: Gorizia (8); *Emilia*: Parma (8), Reggio E. (40); *Toscana*: Arezzo (3), Livorno (15); *Campania*: Avellino (8), Salerno (15).

IDROPISIA - *Piemonte*: Cuneo (40).

MALATTIE CRONICHE DELL'APPARATO CIRCOLATORIO - *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (8), Milano (40), Varese (40); *Veneto*: Padova (8), Treviso (7), Rovigo (8), Udine (8), Venezia (8), Verona (8), Vicenza (8); *Emilia*: Parma (8); *Toscana*: Lucca (8); *Marche*: Ascoli Piceno (8), Pesaro (8); *Umbria*: Perugia (8), Terni (8); *Abruzzi e Molise*: Chieti (40), Pescara (40); *Lazio*: Rieti (8); *Campania*: Avellino (40), Salerno (40); *Sicilia*: Enna (Aidone 5, Barrafranca 40, Valguarnera 2).

MALATTIE CRONICHE DELL'APPARATO URINARIO - *Piemonte*: Alessandria (40), Aosta (40), Cuneo (40), Novara (40), Torino (Moncalieri 40, Chieri e Carignano 8); *Liguria*: Imperia (40); *Lombardia*: Bergamo, Cremona, Mantova (30), Milano (mal della pietra, 40), Varese (40); *Veneto*: Belluno (40), Padova (8), Rovigo (8), Udine (8), Venezia, Verona, Vicenza (ematuria, malattie croniche in genere 8, calcoli urinari 40); *Venezia Giulia*: Gorizia (15); *Emilia*: Ravenna (8); Piacenza (30); *Toscana*: Arezzo (8), Firenze (40), Livorno (15), Pisa (40), Pistoia (40); *Umbria*: Perugia (20), Terni (8); *Lazio*: Viterbo (40); *Sicilia*: Enna (Barrafranca 40, Valguarnera 8).

LESIONI CRONICHE INTERNE DA CORPI ESTRANEI (pericardite, peritonite, gastrite traumatica) - *Piemonte*: Aosta (40); *Veneto*: Padova (40), Rovigo (8), Udine (40), Venezia (8), Verona (40), Vicenza (8); *Venezia Giulia*: Gorizia (30), Trieste (40); *Emilia*: Reggio E. (40); *Toscana*: Arezzo (8), Firenze (40), Livorno (15), Pisa (40), Pistoia (8).

MALATTIE DEGLI ORGANI GENITALI - *Piemonte*: Aosta (40), Novara (40); *Liguria*: Savona (40); *Lombardia*: Brescia, Sondrio, Varese (8); *Veneto*: Udine, Venezia (endometrite 20, cervicite 8); *Venezia Giulia*: Gorizia (15); *Toscana*:

Livorno (6), Pisa (40); *Umbria*: Perugia, Terni (endometrite 20, cervicite 10); *Lazio*: Frosinone, Roma, Viterbo (40).

MALATTIE GASTRO-ENTERICHE (diarrea, borborigmi rettali, catarro) - *Piemonte*: Aosta, Cuneo (40), Novara (40), Torino (8-40); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (30), Pavia (40); *Veneto*: Belluno (40), Padova (8), Rovigo (40), Udine (8), Venezia, Verona (8); *Venezia Giulia*: Gorizia (15), Trieste (40); *Emilia*: Parma (40), Piacenza (8); *Toscana*: Pisa (8), Pistoia (3); *Marche*: Ascoli Piceno (8); *Umbria*: Perugia (40), Terni (8); *Lazio*: Rieti (8); *Puglie*: Taranto (40); *Sicilia*: Palermo (timpanite 40).

MASTITE CONTAGIOSA - *Lombardia*: Cremona (10); *Emilia*: Parma (8).

NINFOMANIA - *Piemonte*: Aosta (40), Cuneo (40), Torino (Carnagnola 8); *Liguria*: Imperia (40); *Veneto*: Padova (8), Rovigo (40), Udine (8), Venezia (8), Verona (15); *Venezia Giulia*: Gorizia (15); *Emilia*: Piacenza (8), Reggio E. (40); *Toscana*: Pistoia (3), Pisa (40); *Puglie*: Brindisi (40); *Sicilia*: Enna (Aidone 5, Barrafranca 40).

NON DAR LATTE ALLA MANO - *Piemonte*: Cuneo (40).

NON LASCIARSI MUNGERE - *Piemonte*: Torino (Carignano 40, Susa 8), Vercelli (8); *Liguria*: Imperia, Savona (40); *Lombardia*: Bergamo (7), Brescia e Como (8), Cremona (15), Mantova, Milano, Pavia (8), Sondrio (8, escluse le primipare), Varese (8); *Veneto*: Belluno (40), Padova (8), Rovigo (8), Treviso (7), Udine, Venezia, Verona, Vicenza (8); *Venezia Giulia*: Gorizia (15); *Pola* (8); *Emilia*: Parma (se la vacca è venduta in periodo di lattazione, 8; se asciutta e gravida, 12 dopo il parto), Piacenza (8); *Toscana*: Arezzo (3), Pisa (3), Pistoia (3); *Umbria*: Perugia (3); *Lazio*: Frosinone (40), Rieti (3, escluse le primipare), Viterbo (40, escluse le primipare); *Puglie*: Taranto (40).

PESTE BOVINA - *Lombardia*: Cremona (15), Varese (8).

PICA - *Veneto*: Verona (8); *Liguria*: Imperia (40); *Toscana*: Grosseto (3)

PLEURO-POLMONITE ESSUDATIVA CONTAGIOSA (polmonera) - *Piemonte*: Alessandria, Aosta (40), Torino (Moncalieri 40); *Lombardia*: Cremona (25), Varese (15); *Puglie*: Bari (Adelfia 10, Bitonto 40), Taranto (40).

PROLASSO DELLA VAGINA E DELL'UTERO - **MOSTRA LA MADRE** - *Piemonte*: Aosta (40), Cuneo (da un parto all'altro più 40 giorni), Novara (15 dopo il parto), Torino (Moncalieri 40, Carnagnola, da una gravidanza all'altra Chivasso, id.), Vercelli (da una gravidanza all'altra); *Liguria*: Imperia, Savona, Spezia (40); *Lombardia*: Bergamo (7, dopo il parto), Brescia (8), Como (40, escluse le primipare), Cremona (15-8), Mantova (8), Milano (8), Sondrio (21), Varese (40); *Venezia Tridentina*: Trento (10); *Veneto*: Belluno (40), Padova (8), Rovigo (8), Treviso (7), Udine (15), Venezia (15), Verona (8 tranne nel periodo che precede o segue di 15 giorni il parto), Vicenza (8); *Venezia Giulia*: Gorizia (15), Pola (8), Trieste (intero periodo di gravidanza); *Emilia*: Bologna, Ferrara, Forlì, Ravenna, Parma, Piacenza (8 giorni dopo il parto

Toscana: Arezzo (8), Firenze (40), Livorno (15), Lucca (8), Massa, Pistoia (40); *Marche*: Ancona, Ascoli, Pesaro (8); *Umbria*: Perugia, Terni (20); *Lazio*: Frosinone, Rieti, Roma, Viterbo (40); *Abruzzi e Molise*: Chieti, Pescara (40, purchè non consecutivo al parto); *Campania*: Salerno (15); *Puglie*: Bari (Bisceglie 10, Trani 40), Taranto (40).

RABBIA - *Piemonte*: Torino (Moncalieri 40); *Lombardia*: Brescia (20), Cremona (35), Varese (20); *Emilia*: Ferrara (40), Parma (20).

RITENZIONE DEGLI INVOLGI - *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (8), Cremona (15), Mantova (15); *Liguria*: Imperia (40); *Marche*: Ancona (8); Ascoli Piceno (8).

SCARSITÀ DI BOCCA - *Piemonte*: Novara (40); *Campania*: Avellino (8).

SETTICEMIA EMORRAGICA - *Lombardia*: Milano (8), Brescia (2).

SORDITÀ - *Lombardia*: Varese (8).

STERILITÀ E MALATTIE CHE POSSONO DAR LUOGO A STERILITÀ - *Liguria*: Imperia, Spezia (40); *Lombardia*: Bergamo (40); *Veneto*: Padova (8), Rovigo (40), Udine (8), Venezia (8), Verona (30); *Toscana*: Firenze (40), Livorno (6), Pistoia (40); *Campania*: Avellino (8), Salerno (15); *Sicilia*: Enna (Aidone 5), Palermo.

TETANO - *Lombardia*: Brescia (12), Varese (15); *Emilia*: Parma (10).

TICCHIO O TIRO - LINGUA SERPENTINA - *Piemonte*: Alessandria (40), Cuneo (8), Novara (40), Vercelli (8); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia, Como, Mantova, Varese (8); *Veneto*: Belluno (40, purchè il vizio si verifichi dopo la prima mossa), Padova, Udine, Venezia, Verona, Vicenza (8); *Emilia*: Parma, Piacenza (8); *Toscana*: Pisa, Pistoia (3); *Marche*: Ascoli Piceno (8); *Umbria*: Perugia (3).

TUBERCOLOSI - *Piemonte*: Alessandria (40), Cuneo (40), Torino (Chivasso, Moncalieri 40); *Liguria*: Imperia, Spezia (40); *Lombardia*: Brescia (15), Cremona (20), Sondrio (21), Varese (40); *Venezia Tridentina*: Trento (14); *Veneto*: Padova (40), Venezia (8), Verona (15), Vicenza (40); *Venezia Giulia*: Pola (30), Trieste (40); *Emilia*: Ferrara (40), Parma (30); *Sicilia*: Palermo.

TUMORI MALIGNI - *Umbria*: Perugia, Terni (20).

VERTIGINI - CAPOGIRO - CAPOSTORNO - CENURO CEREBRALE - *Piemonte*: Alessandria (40), Aosta (40), Cuneo (40), Novara (40), Torino (Moncalieri, Carignano 40), Vercelli (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (30), Como (40), Cremona (35), Milano (8), Mantova (35), Pavia (capostorno, vertigini 8), Sondrio (21), Varese (40); *Venezia Tridentina*: Trento (14); *Veneto*: Belluno, Padova, Rovigo (40), Treviso (7), Udine, Venezia, Verona, Vicenza (40); *Venezia Giulia*: Gorizia (30); *Emilia*: Bologna, Ferrara, Forlì, Ravenna (8), Piacenza (30), Reggio E. (40); *Toscana*: Arezzo (8), Firenze (40), Livorno (15), Lucca (40), Pisa (40), Pistoia (8); *Marche*: Ancona (8), Ascoli Piceno (40), Pesaro (8); *Umbria*: Perugia, Terni (20); *Lazio*: Frosinone, Rieti, Roma, Viterbo (40); *Campania*: Avellino, Salerno (8); *Puglie*: Lecce (40), Taranto (varia da paese

a paese); *Lucania*: Potenza (varia da Comune a Comune); *Sicilia*: Agrigento (40), Enna (Aidone 5, Barrafranca 40), Palermo, Ragusa, Trapani (40).

VIZIO DI POPPARSI - *Piemonte*: Cuneo (40), Novara (40), Torino (Carmagnola 8, Carignano 40, Chivasso 40, Moncalieri 8, Susa 20); *Liguria*: Imperia, Savona (40); *Lombardia*: Bergamo (7), Brescia (8), Como (8); *Veneto*: Belluno (40), Padova, Rovigo, Udine, Venezia, Verona, Vicenza (8); *Emilia*: Parma (se la vacca è venduta in periodo di lattazione, 8; se asciutta e gravida, 12 dopo il parto), Piacenza (8); *Toscana*: Pistoia (3); *Puglie*: Brindisi (40).

VIZI D'ANIMO (cozzare, scornare, restio, ecc.) - *Piemonte*: Alessandria (40), Aosta (10), Cuneo (40), Novara (40), Torino (Carignano 40, Carmagnola 40, Chivasso 40, Moncalieri 40, Susa 8), Vercelli (8); *Liguria*: Imperia, Savona (40); *Lombardia*: Bergamo (7), Brescia, Como (8), Cremona (15), Mantova, Milano, Sondrio, Varese (8); *Veneto*: Belluno (40), Padova (40), Rovigo (8), Treviso (7), Udine, Venezia, Verona, Vicenza (8); *Venezia Giulia*: Gorizia (15), Pola (8), Trieste (40); *Emilia*: Bologna, Ferrara, Forlì (8), Modena (40), Parma, Piacenza (cozzare 30, altri vizi d'animo 8), Ravenna (8); *Toscana*: Arezzo (3), Firenze (3), Grosseto (3), Lucca (3), Livorno (3), Massa e Carrara (40), Pisa (3), Pistoia (3); *Marche*: Ascoli Piceno, Pesaro (8); *Umbria*: Perugia, Terni (3); *Abruzzi e Molise*: Chieti, Pescara (40); *Lazio*: Frosinone (40), Rieti (3), Roma, Viterbo (40); *Campania*: Avellino, Salerno (8); *Puglie*: Bitonto (10, Corato 40), Brindisi (10), Taranto (40); *Sicilia*: Agrigento (40), Enna (Barrafranca 40, Valguarnera 25, Ragusa 40).

Ovini - ABORTO EPIZOOTICO - *Puglie*: Taranto (8).

AFTA EPIZOOTICA - *Lombardia*: Cremona (9); *Emilia*: Parma (8).

AGALASSIA CONTAGIOSA - *Lombardia*: Brescia (8), Cremona (15), Varese (2); *Emilia*: Parma (15); *Sicilia*: Palermo (40).

BRONCHITE VERMINOSA - *Piemonte*: Novara (40); *Emilia*: Piacenza (8); *Veneto*: Padova (8), Udine (8-15 con tosse), Venezia (15), Vicenza (15); *Venezia Giulia*: Pola (15); *Toscana*: Firenze, Lucca, Pisa (40), Pistoia (8); *Sicilia*: Enna (Aidone 3, Valguarnera 5).

CACHESSIA ACQUOSA - MARCIAIA - MARCIUME - VERME AL FEGATO - DISMATOSI - *Venezia Giulia*: Pola (15); *Toscana*: Arezzo (8), Firenze (40), Livorno (15), Lucca (40), Massa e Carrara (40), Pisa (40), Pistoia (8); *Marche*: Ancona (8); *Umbria*: Perugia (8); *Lazio*: Rieti (40), Frosinone (Arce 40); *Puglie*: Brindisi (S. Vito dei Normanni e San Michele Salentino 40), Taranto (8).

CAPOSTORNO - *Lombardia*: Mantova (40); *Emilia*: Reggio E. (40); *Veneto*: Padova (20); *Sicilia*: Palermo.

CARBONCHIO EMATICO - *Lombardia*: Brescia (8), Cremona (8), Varese (8); *Emilia*: Parma (10); *Puglie*: Bari (8); *Sicilia*: Palermo.

MELITENSE O FEBBRE DI MALTA - *Sicilia*: Palermo.

PIROPLASMOSE - ITTERIZIA - *Veneto*: Padova (8), Udine (15), Venezia (15), Vicenza (15); *Sicilia*: Enna (Aidone 3, Valguarnera 5).

RABBIA - *Lombardia*: Cremona (35), Varese (20).

ROGNA - SCABBIA - *Piemonte*: Novara (40); *Lombardia*: Brescia (20), Cremona (10), Varese (20); *Emilia*: Parma (10), Reggio E. (40); *Marche*: Ancona (8); *Umbria*: Perugia (8); *Lazio*: Frosinone (Arce 8); *Puglie*: Taranto (Faggiano, Pulsano 8); *Lucania*: Potenza (Cancellara e Savoia di Lucania 40).

VAGINITE GRANULOSA - *Puglie*: Taranto (Faggiano, Pulsano 8).

VAILOLO OVINO SCHIAVINA - *Lombardia*: Brescia (8), Cremona (10), Varese (8); *Emilia*: Parma (10); *Veneto*: Venezia, Vicenza (15); *Venezia Giulia*: Pola (8); *Toscana*: Pistoia (8); *Lazio*: Frosinone (Arce 8); *Sicilia*: Enna (Aidone 3, Valguarnera 10).

VERTIGINE - CAPOGIRO - *Piemonte*: Novara (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Cremona (25); *Emilia*: Piacenza (8); *Toscana*: Firenze (40), Lucca (40), Pisa (40), Pistoia (8).

Suini - AFTA EPIZOOTICA - *Lombardia*: Cremona (9).

CACHESSIA - PANICATURA - GRAMIGNA - CISTICERCO - *Lombardia*: Cremona (25); *Veneto*: Padova (20), Rovigo (40), Udine (40), Venezia (40), Vicenza (40); *Venezia Giulia e Zara*: Gorizia (15), Pola (8); *Emilia*: Piacenza (8); *Toscana*: Arezzo (8), Firenze (40), Livorno (15), Lucca (40), Massa e Carrara (40), Pisa (40), Pistoia (8); *Marche*: Ancona (8); *Umbria*: Perugia (10); *Campania*: Avellino (40, solo i Suini da macello); *Puglie*: Bari (Adelfia 10), Brindisi (40); *Lucania*: Potenza (40); *Sicilia*: Enna (Nicosia 30, Aidone 3), Ragusa (40), Palermo (40).

CARBONCHIO EMATICO - *Lombardia*: Cremona (8).

CRIPTORCHIDIA - *Toscana*: Livorno (15); *Veneto*: Padova (20), Rovigo (40), Udine (40), Venezia (40), Vicenza (40); *Sicilia*: Enna (Aidone 3, Valguarnera 5).

MALATTIE COMUNI A DECORSO ACUTO - *Piemonte*: Aosta (8), Cuneo (3).

MALATTIE CONTAGIOSE IN ATTO O ALLO STATO DI INCUBAZIONE AL MOMENTO DELLA VENDITA - *Piemonte*: Torino (Carmagnola 8, Chivasso 10); *Lombardia*: Como (8 per i suini da allevamento), Sondrio (8); *Veneto*: Belluno (40), Rovigo (40).

MALATTIE DELL'APPARATO RESPIRATORIO E DIGERENTE - *Veneto*: Udine (8).

MAL ROSSINO - *Piemonte*: Cuneo (10); *Lombardia*: Brescia (5), Varese (8); *Emilia*: Parma (3); *Lazio*: Frosinone (Sora); *Puglie*: Bari (Valenzano 12).

PESTE SUINA - *Lombardia*: Brescia (15), Cremona (10), Varese (15); *Emilia*: Parma (8).

PNEUMO-ENTERITE - *Piemonte*: Cuneo (10); *Lombardia*: Cremona (20).

RABBIA - *Lombardia*: Brescia (20), Cremona (35), Varese (20); *Emilia*: Parma (20).

SETTICEMIA - *Lombardia*: Brescia (2), Varese (3); *Emilia*: Parma (2).

TOSSE CRONICA - *Emilia*: Piacenza (8).

TRICHINOSI - *Veneto*: Padova (20), Udine (40), Venezia (40); *Toscana*: Lucca (40), Firenze (40); *Sicilia*: Enna (Aidone 3, Valguarnera 9), Palermo (40).

TUBERCOLOSI - *Toscana*: Firenze, Lucca, Pisa (40); *Campania*: Avellino (40, suini da macello).

Equini - **ADENITE EQUINA** - *Piemonte*: Aosta (10); *Lombardia*: Brescia (5).

AMAUROSÌ O GOTTA SERENA - *Piemonte*: Aosta (40), Torino (Carignano, Carmagnola, Chieri, Moncalieri 40), Vercelli (40); *Liguria*: Imperia (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (8), Cremona (15), Mantova (30), Pavia (40), Sondrio (21); *Veneto*: Padova (40), Rovigo (40), Udine (40), Venezia (40), Verona (40), Vicenza (40); *Venezia Giulia*: Pola (30); *Emilia*: Forlì (8), Piacenza (40), Ravenna (8); *Toscana*: Firenze (40), Livorno (6), Pistoia (40); *Marche*: Ancona (8), Macerata (8), Pesaro Urbino (8); *Umbria*: Perugia (40); *Abruzzi e Molise*: Chieti (40); *Sicilia*: Enna (40), Ragusa (40).

ARPEGGIO - *Lombardia*: Bergamo (40); *Marche*: Ancona (40).

BALLO DELL'ORSO - *Lombardia*: Milano (40).

BOLSAGGINE - *Piemonte*: Alessandria (40), Aosta (40), Cuneo (40), Novara (40), Torino (Carignano, Carmagnola, Moncalieri, Pinerolo, Susa, 40), Vercelli (40); *Liguria*: Imperia (40), Savona (40), Spezia (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (8), Cremona (30), Mantova (20), Milano (40), Pavia (40), Sondrio (21); *Venezia Tridentina*: Trento (14); *Veneto*: Padova (40), Rovigo (40), Udine (8), Venezia (40), Verona (20), Vicenza (8); *Venezia Giulia e Zara*: Gorizia (15), Pola (15), Trieste (40); *Emilia*: Bologna (40), Ferrara (40), Forlì (8), Modena (8), Parma (8), Ravenna (8), Reggio E. (8), Piacenza (40); *Toscana*: Arezzo (8), Firenze (40), Livorno (15), Lucca (10), Massa e Carrara (40), Pisa (40); *Marche*: Ancona (8), Ascoli Piceno (8), Macerata (8), Pesaro Urbino (8); *Umbria*: Perugia (40), Terni (20); *Lazio*: Frosinone (40), Rieti (30), Roma (40), Viterbo (40); *Abruzzi e Molise*: Chieti (40), Pescara (40); *Lucania*: Matera (Accettura, Genzano, Stigliano, Tricarico 40), Potenza (40); *Campania*: Avellino (40), Salerno (15); *Puglie*: Bari (Bisceglie, Bitonto, Trani 40), Brindisi (40), Lecce (40), Taranto (40); *Sicilia*: Agrigento (40), Caltanissetta (40), Catania (40), Palermo, Ragusa (40).

CANCRO ULCERATIVO DEL FETTONE - *Piemonte*: Aosta (40), Torino (Carmagnola, 40); *Liguria*: Imperia (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (8), Cremona (30), Mantova (30).

CAPOSTORNO O BALORDONE - IMMOBILITÀ - *Piemonte*: Alessandria (40), Aosta (40), Cuneo (40), Novara (40), Torino (Carignano, Carmagnola, Chieri, Chivasso, Moncalieri, Susa, 40), Vercelli (40); *Liguria*: Imperia (40), Spezia (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (30), Cremona (30), Man-

tova (15), Milano (40), Pavia (40), Sondrio (21), Varese (40); *Venezia Tridentina*: Trento (14); *Veneto*: Treviso (40), Udine (8), Verona (40); *Venezia Giulia e Zara*: Gorizia (15); *Emilia*: Forlì (8), Parma (30), Piacenza (40), Ravenna (8); *Toscana*: Arezzo (8), Firenze (40), Livorno (6), Lucca (8), Pisa (40), Pistoia (8); *Marche*: Ancona (8), Macerata (8); *Umbria*: Perugia (40), Terni (20); *Lazio*: Frosinone (40), Rieti (40), Viterbo (40); *Abruzzi e Molise*: Chieti (40), Pescara (40); *Campania*: Avellino (40), Salerno (15); *Puglie*: Bari (Bitonto, Trani 40), Brindisi (40), Lecce (40), Taranto (8); *Lucania*: Matera (Accettura, Montescaglioso 40); *Sicilia*: Agrigento (40), Caltanissetta (40), Catania (40), Ragusa (40).

CARBONCHIO EMATICO - *Lombardia*: Brescia (5), Varese (10); *Emilia*: Parma (5); *Lucania*: Potenza (varia da Comune a Comune).

CATARRO BRONCHIALE CRONICO - *Piemonte*: Alessandria (40); *Lombardia*: Cremona (35); *Veneto*: Treviso (40).

CATERATTA - CECITÀ - CAVALLO ORBO - *Piemonte*: Torino (Susa 8); *Liguria*: Imperia (40); *Lombardia*: Cremona (15); *Emilia*: Piacenza (40); *Toscana*: Pisa (40), Pistoia (40); *Puglie*: Taranto (8); *Lucania*: Matera (40), Potenza (40).

COLICHE RICORRENTI - *Piemonte*: Vercelli (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Cremona (35), Mantova (15), Pavia (15), Sondrio (21), Varese (40); *Veneto*: Padova (20), Rovigo (40), Udine (20), Venezia (40), Verona (40); *Venezia Giulia e Zara*: Gorizia (30); *Toscana*: Lucca (10), Pisa (40), Pistoia (40); *Abruzzi e Molise*: Chieti (40), Pescara (40); *Sicilia*: Enna (varia da paese a paese).

CORNEGGIO - SIBILO - RANTOLO - *Piemonte*: Alessandria (40), Aosta (40), Novara (40), Torino (Moncalieri 8, Carmagnola 40, Carignano 40, Chieri 40, Susa 8); *Liguria*: Imperia (40), Savona (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (8), Cremona (15), Mantova (15), Milano (40), Pavia (40), Sondrio (8), Varese (40); *Veneto*: Padova (40), Rovigo (40), Udine (8), Verona (8), Vicenza (8); *Venezia Giulia e Zara*: Gorizia (15); *Emilia*: Bologna (40), Forlì (8), Parma (30), Piacenza (8), Ravenna (8), Reggio E. (8); *Toscana*: Firenze (40), Livorno (3), Massa e Carrara (40), Pisa (3), Pistoia (40); *Marche*: Ancona (8), Macerata (8); *Umbria*: Perugia (40); *Lazio*: Frosinone (40), Rieti (10), Viterbo (40); *Abruzzi e Molise*: Chieti (40), Pescara (40); *Campania*: Avellino (8), Salerno (15); *Puglie*: Bari, Brindisi (40), Taranto (8); *Sicilia*: Catania (40), Enna (40), Ragusa (40).

CRAMPO O SUBLUSSAZIONE INTERNA INTERMITTENTE DELLA ROTULA - *Piemonte*: Novara (40); *Liguria*: Imperia (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (8); *Toscana*: Livorno (6), Massa e Carrara (40), Pistoia (8); *Marche*: Ancona (8), Ascoli Piceno (8).

CRIPTORCHIDIA - *Lombardia*: Brescia (8); *Veneto*: Padova (8), Venezia (8), Vicenza (8); *Emilia*: Reggio E. (8); *Sicilia*: Enna (40).

DIARREA CRONICA - *Emilia*: Parma (8); *Marche*: Ascoli Piceno (8).

DOGLIA VECCHIA O ZOPPICATURA CRONICA INTERMITTENTE - *Piemonte*:

Alessandria (40), Aosta (40), Cuneo (40), Novara (40), Torino (40), (Carmagnola, Chivasso, Moncalieri, Pinerolo e Susa, 40), Vercelli (40); *Liguria*: Imperia (40), Savona (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (8), Cremona (20), Mantova (20), Milano (40), Pavia (40), Sondrio (21), Varese (40); *Veneto*: Padova (8), Rovigo (8), Treviso (40), Udine (8), Venezia (8), Verona (40), Vicenza (8); *Venezia Giulia e Zara*: Gorizia (15), Pola (8); *Emilia*: Bologna (40), Ferrara (8), Forlì (8), Modena (40), Piacenza (40), Ravenna (8), Reggio E. (8); *Toscana*: Arezzo (8), Firenze (40), Livorno (40), Lucca (8), Massa e Carrara (40), Pisa (40), Pistoia (8); *Marche*: Ancona (8), Ascoli Piceno (8), Macerata (8); *Umbria*: Perugia (40); *Lazio*: Frosinone e Roma (40); *Abruzzi e Molise*: Chieti (40), Pescara (40); *Campania*: Avellino (40), Salerno (40); *Puglie*: Bari (Trani e Bitonto 40), Lecce (40), Taranto (8); *Lucania*: Matera (40), Potenza (40); *Sicilia*: Agrigento (40), Caltanissetta (40), Enna (40), Palermo, Trapani (40).

EMATURIA O PISCIASANGUE - *Liguria*: Imperia (40); *Emilia*: Forlì (8), Ravenna (8); *Toscana*: Arezzo (8), Livorno (15), Lucca (10), Pisa (40), Pistoia (40); *Marche*: Ascoli Piceno (40), Pesaro Urbino (8); *Umbria*: Perugia (40); Terni (20).

EPILESSIA - MAL CADUCO - VERTIGINE - *Piemonte*: Aosta (40), Novara (40); *Umbria*: Terni (20); *Venezia Giulia*: Pola (40).

EMORROIDI - PROLASSO DEL RETTO - *Piemonte*: Torino (Moncalieri, Susa 40), Vercelli (40); *Liguria*: Imperia (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (30), Cremona (35), Mantova (35), Pavia (40), Sondrio (21), Varese (40); *Veneto*: Padova (40), Rovigo (40), Treviso (40), Udine (40), Venezia (40), Verona (40), Vicenza (40); *Venezia Giulia e Zara*: Gorizia (30); *Emilia*: Bologna (40), Ferrara (40), Forlì (29), Parma (30), Piacenza (40), Ravenna (29), Reggio E. (40); *Marche*: Ancona (8), Ascoli Piceno (40), Macerata (8), Pesaro Urbino (8); *Umbria*: Perugia (40), Terni (20); *Lazio*: Rieti, Roma (40); *Abruzzi e Molise*: Chieti (40), Pescara (40); *Puglie*: Bari (Bitonto, Trani 40), Brindisi (40), Lecce (40); *Lucania*: Matera, Potenza (il periodo di garanzia varia da Comune a Comune).

ERNIA INGUINALE INTERMITTENTE - *Piemonte*: Torino (Moncalieri 8); *Liguria*: Imperia (40); *Lombardia*: Brescia (8), Cremona (20), Mantova (20); *Emilia*: Piacenza (40); *Toscana*: Pisa (8).

INFLUENZA O TIFO NELLE SUE DIVERSE FORME - *Lombardia*: Brescia (6), Cremona (8), Varese (6).

LINFANGITE CRIPTOCOCCICA - *Lombardia*: Varese (20); *Emilia*: Parma (30).

MALATTIE CRONICHE DELL'APPARATO UROPOIETICO (nefrite, cistite, calcolosi) - *Liguria*: Imperia (40); *Emilia*: Parma (30); *Toscana*: Arezzo (8); *Umbria*: Terni (20); *Lazio*: Roma (40).

MALATTIE DI CUORE E DEI VASI - *Lombardia*: Cremona (35); *Veneto*: Udine (8); *Emilia*: Forlì (8), Ravenna (8).

MALATTIE DEGLI APPARATI RESPIRATORI, DIGESTIVI, GENITO URINARI - *Lom-*

bardia: Cremona (35, solo per le malattie intestinali); *Toscana*: Arezzo (8), Lucca (10); *Marche*: Ascoli Piceno (8); *Umbria*: Terni (8).

MAL DEL GARRESE - MAL DELLA TALPA - *Veneto*: Padova (8), Rovigo (8), Venezia (8); *Sicilia*: Enna (40).

MANGIARE I PANNI, LE FUNI, LA TERRA, LA PROPRIA CODA - *Toscana*: Grosseto (3).

MENINGITE CEREBRO SPINALE - *Lombardia*: Brescia (10), Cremona (8), Varese (20); *Emilia*: Parma (8).

MORBO COITALE MALIGNO - *Lombardia*: Brescia (Cavallo e asina 15, stalloni 20), Cremona (35), Varese (Cavallo e asina 15, stalloni 20); *Emilia*: Parma (Cavallo e asina 15, stalloni 20).

MORVA O FARCINO MOCCIO, CIMURRO, GLANDOLA SOSPETTA - *Piemonte*: Alessandria (40), Aosta (10), Novara (40), Torino (40); *Liguria*: Imperia (40); *Lombardia*: Brescia (Cavallo e mulo 20, asino 8), Cremona (35), Milano (40), Pavia (40), Sondrio (21), Varese (20); *Venezia Tridentina*: Trento (14); *Venezia Giulia e Zara*: Trieste (40); *Emilia*: Bologna (40), Modena (8), Parma (20), Reggio E. (40); *Toscana*: Firenze (40), Lucca (8), Massa e Carrara (40), Pisa (40), Pistoia (40); *Marche*: Pesaro Urbino (40); *Campania*: Salerno (40); *Puglie*: Brindisi (40), Lecce (40), Taranto (8); *Lucania*: Matera (comune di Montescaglioso), Potenza (periodo di garanzia varia da Comune a Comune); *Sicilia*: Agrigento (40), Catania (40), Palermo (40).

OPTALMITE PERIODICA - FLUSSIONE LUNATICA O LUNA - *Piemonte*: Alessandria, Aosta, Cuneo, Novara, Torino, Vercelli (40); *Liguria*: Imperia, Savona, Spezia (40); *Lombardia*: Bergamo (40), Brescia (35), Cremona (35), Mantova (30), Milano (40), Pavia (40), Sondrio (21), Varese (40); *Venezia Tridentina*: Trento (14); *Veneto*: Padova, Rovigo, Treviso, Udine, Venezia, Verona, Vicenza (40); *Venezia Giulia e Zara*: Gorizia (30), Pola (30), Trieste (40); *Emilia*: Bologna (40), Ferrara (8), Forlì (8), Modena (50), Parma (30), Piacenza (40), Ravenna (8), Reggio E. (40); *Toscana*: Arezzo (8), Firenze (40), Livorno (15), Lucca (8), Massa e Carrara (40), Pisa (40), Pistoia (40); *Marche*: Ancona (8), Macerata (8), Pesaro Urbino (nell'alto Montefeltro 8); *Umbria*: Perugia (40), Terni (50); *Lazio*: Frosinone, Rieti, Viterbo (40); *Abruzzi e Molise*: Chieti, Pescara (40); *Campania*: Avellino (40), Salerno (15); *Puglie*: Bari (Bittonto, Trani, Valenzano, 40), Brindisi (40), Lecce (40), Taranto (8); *Lucania*: Matera, Potenza (varia da Comune a Comune); *Sicilia*: Agrigento (40), Enna (40), (Aidone 5, Valguarnera 15), Palermo, Ragusa (40).

POLMONITE INFETTIVA - *Lombardia*: Brescia (8), Varese (20).

PROLASSO VAGINALE - *Toscana*: Arezzo (8); *Marche*: Ascoli Piceno (8); *Abruzzi e Molise*: Chieti (40), Pescara (40).

RABBIA - *Piemonte*: Torino (Chivasso 40); *Lombardia*: Brescia (20), Cremona (35), Varese (20); *Emilia*: Ferrara (40), Parma (7).

ROGNA OD ERPETE - *Piemonte*: Cuneo (erpete 40), Torino (Chivasso 40); *Lombardia*: Cremona (10), Varese (rogna 40, erpete 10).

SCARSITÀ DI BOCCA O NON MANGIAR BENE - *Piemonte*: Vercelli (40).

SETOLA - *Lombardia*: Bergamo (40).

SORDITÀ - *Toscana*: Firenze (40), Pistoia (8).

TETANO - *Lombardia*: Brescia (12), Varese (15); *Emilia*: Parma (8).

TICCHIO O TIRO - *Piemonte*: Alessandria (40), Aosta (40), Cuneo (40), Novara (40), Torino (Carmagnola 40, Chivasso 40 (volante), Moncalieri 8, Susa 8), Vercelli (8); *Liguria*: Imperia (40), Savona (40), Spezia (40); *Lombardia*: Bergamo (40, ma senza logoramento di denti), Brescia (8, ma senza logoramento), Cremona (20), Mantova (15), Milano (40), Pavia (15), Varese (40); *Venezia Tridentina*: Trento (14); *Veneto*: Padova (8), Rovigo (8), Treviso (40), Udine (8), Venezia (8), Verona (15), Vicenza (8); *Venezia Giulia e Zara*: Gorizia (15), Pola (8), Trieste (40); *Emilia*: Bologna (40 senza logoramento di denti), Forlì (8), Modena (8), Parma (8 senza logoramento), Piacenza (8), Ravenna (8), Reggio E. (8 senza logoramento); *Toscana*: Arezzo (8), Firenze (40), Grosseto (8), Livorno (3), Lucca (3), Massa e Carrara (40), Pisa (3), Pistoia (8); *Marche*: Ancona (8), Macerata (8), Pesaro Urbino (8, nell'Alto Montefeltro); *Umbria*: Perugia (40); *Lazio*: Frosinone (40 senza logoramento), Rieti (10), Viterbo (40 senza logoramento); *Abruzzi e Molise*: Chieti (40), Pescara (40); *Campania*: Avellino (8, solo di appoggio), Salerno (15, solo di appoggio); *Puglie*: Bari (Bisceglie 40, Trani 40), Brindisi (40 senza logoramento), Lecce (40), Taranto; *Lucania*: Matera (Montescaglioso, 40), Potenza (varia da Comune a Comune); *Sicilia*: Caltanissetta, Catania, Enna, Palermo, Ragusa, Trapani (40).

VIZI D'ANIMO - *Piemonte*: Alessandria (40), Aosta (40), Cuneo (40), Novara (40), Torino (Carignano, Carmagnola, Chieri, Pinerolo 40); Moncalieri, Susa, (8), Vercelli (40); *Liguria*: Imperia, Savona, Spezia (40); *Lombardia*: Bergamo (7), Brescia (8), Cremona (mania periodica 25, tutti gli altri vizi di animo 15), Como (8), Mantova (8), Milano (40), Pavia (15), Sondrio (8), Varese (40); *Veneto*: Padova (8), Rovigo (8), Udine (8), Treviso (7), Venezia (8), Verona (15, 8), Vicenza (8); *Venezia Giulia e Zara*: Gorizia (15), Pola (8), Trieste (40); *Emilia*: Bologna (40), Ferrara (8), Forlì (8), Modena (8), Parma (8), Piacenza (8), Reggio E. (8); *Toscana*: Arezzo (3), Firenze (3), Grosseto (3), Livorno (3), Lucca (3), Massa e Carrara (40), Pisa (3), Pistoia (3); *Marche*: Ascoli Piceno (8), Pesaro Urbino (8); *Umbria*: Perugia (40); *Lazio*: Frosinone (40), Rieti (4), Roma (40), Viterbo (40); *Abruzzi e Molise*: Chieti, Pescara (40); *Campania*: Avellino (8), Salerno (8); *Puglie*: Brindisi (10), Taranto (varia da Comune a Comune); *Sicilia*: Agrigento (40), Catania (40), Enna (40), Palermo, Ragusa (40).

ZOOTECNICA - PARTE SPECIALE

1. Equini

Gli equini (fam. *Equidi*) appartengono all'ordine *Mesaxonia*, sottordine degli *Ungulati perissodattili*. Comprendono il solo genere *Equus* L. Per i caratteri zoologici v. pag. 909. Dati relativi alla vita degli equini: v. tab. sulla vita degli animali domestici (dopo *Uccelli domestici*).

Patrimonio equino italiano (censimento 1930): cavalli: 979.188; asini: 904.921; muli e bardotti: 481.311. Totale: 2.365.420. Anno 1936 (esclusi gli equini in possesso delle Forze armate): cavalli: 816.350; asini: 805.310; muli e bardotti: 421.820. Totale: 2.043.480. Anno 1938: cavalli: 791.120; asini: 796.390; muli e bardotti: 431.150. Totale: 2.018.660. (V. *Statistiche agrarie*).

Cavallo (*Equus caballus*).

Razze estere più rinomate. Puro sangue arabo. Originario dell'Arabia, ove si alleva tuttora, soprattutto nella regione di Nedijed. I soggetti eletti sono rari nello stesso paese di origine. Gli arabi dividono la loro produzione cavallina in tre categorie: la prima comprende l'*Assil* o cavallo di sangue (di nota genealogia); la seconda lo *Scielet* o cavallo di dubbia origine; la terza il *Kedtsce* o cavallo ordinario. Secondo la tradizione, la categoria degli *Assil* sarebbe costituita di 7 famiglie: Manaki, Hegredi, Keheilan, Sakloui, Gilfi, Trefi e Helbau. Il cavallo arabo puro è il tipo ideale per il servizio di sella: statura media m 1,50, mantello grigio, sauro, baio, raramente bianco, mai pezzato; testa piccola, leggera, asciutta, con fronte larga, profilo rettilineo o leggermente camuso; naso breve, narici ampie, dilatate, occhi grandi, scintillanti, a fior di testa, orecchie piccole, mobili; collo giusto, spesso arcuato, provvisto di criniera sericea; garrese alto ed asciutto; dorso e reni brevi; groppa orizzontale; petto ampio, torace profondo; arti di acciaio con articolazioni ampie; pelle finissima; forme armoniche, eleganti; movimenti leggeri, elastici; carattere mite. È tradizionale la resistenza al lavoro ed alla fame.

Caratteri affini hanno i migliori cavalli della Persia, della Siria, della Palestina, ecc., soprattutto se provenienti da soggetti sceltissimi, originari da tribù nomadi dell'Arabia. La razza araba è stata largamente impiegata, in passato, per migliorare numerose produzioni cavalline europee e per costituire nuove razze. Discreti nuclei di allevamento in purezza esistono ancora oggi in Ungheria (Haras di Babolna), in Francia (zona dei Pirenei), in Polonia (mandra del Principe Sanguzsco, ecc.), in Italia (Sicilia e Sardegna) ed in altri Paesi, ove il cavallo arabo è ancora oggi ricercato ed apprezzato.

Puro sangue inglese (*Thoroughbred*). È la razza che ha raggiunto il più alto grado di perfezione e che può considerarsi specializzata per le andature ve-

loci. Nella storia della razza stessa, originaria dell'Inghilterra, risaltano i nomi di tre famosi stalloni, *Byerley Turk*, *Darley Arabian* e *Godolphin Arabian*, che acquistarono rinomanza per il valore dimostrato nelle corse dai numerosi discendenti e soprattutto da Eclipse, da Herod e da Matchem. Ma centinaia e centinaia di stalloni arabi, berberi africani, spagnoli ed anche italiani contribuirono in varia misura alla costituzione del puro sangue inglese, che solo da un secolo e mezzo circa viene riprodotto per selezione, sulla base della genealogia e delle prove funzionali. Le caratteristiche tipiche della razza, spiccatamente *dolicomorfa*, si accentuano nei soggetti allenati per le corse. Statura media m 1,60; circonferenza toracica media m 1,85; circonferenza media dello stinco m 0,19-0,20; mantello baio, meno frequenti il sauro, il grigio ed il morello; testa leggera, piccola, a profilo rettilineo, con fronte larga, orecchie sottili, brevi, occhio vivace, intelligente, canale delle ganasce largo, narici bene aperte, mobilissime, labbra esili; collo flessuoso, elegante; garrese assai elevato, dorso e reni di giusta lunghezza, groppa lunga, orizzontale; torace sviluppatissimo nel senso della lunghezza e dell'altezza; arti piuttosto lunghi, ma con ampie articolazioni ed asciutti. Cute sottile, pelo fine; grande nobiltà di forma, di espressione e di portamento.

La razza di puro sangue inglese viene oggi allevata, oltre che nel Paese di origine, in quasi tutti i Paesi civili, che la utilizzano per mantenere in efficienza l'attrezzatura delle corse e per rinsanguare e migliorare le produzioni cavalline di mezzo sangue. Per quest'ultimo scopo sono particolarmente ricercati i soggetti cosiddetti da incrocio, più solidi, robusti ed armonici.

Anglo-arabo (Razza di Tarbes). Costituita nel mezzogiorno della Francia con l'uso alternato di riproduttori di puro sangue inglese e di puro sangue arabo, questa razza possiede, in genere, armonicamente fusi, i caratteri dell'uno e dell'altro ceppo di provenienza. A volte, però, prevalgono le caratteristiche dell'inglese o quelle dell'arabo. È comunque indubitato che gli anglo-arabi francesi sono eccellenti cavalli da sella, di media statura, eleganti, resistenti, veloci. Non fanno difetto i buoni stalloni dotati di notevole potenza ereditaria, che li rende ricercati per il miglioramento di produzioni cavalline di mezzo sangue, in vari Paesi, Italia compresa.

Anglo-normanno. Allevato in Normandia, il cavallo *anglo-normanno* è di produzione relativamente recente. Deriva dall'incrocio dell'antica razza normanna (di origine germanica, grossolana, di buona mole, dal profilo montonino) col puro sangue inglese. Ma il successivo meticciamiento, interrotto spesso da ritorni all'incrocio, non ha condotto ancora alla necessaria uniformità e fissità di caratteri. Accanto ad ottimi soggetti *insanguati*, di belle forme, distinti, energici, di grande rendimento per il servizio di sella, si producono ancora oggi soggetti più pesanti, con scheletro più voluminoso e masse muscolari più sviluppate che, pur possedendo una discreta armonia di forme, dimostrano scarsa nevrilità e poca resistenza al lavoro. Stalloni di quest'ultimo tipo, ten-

dente al carrozziere, sono stati importati anche in Italia ed hanno dato mediocri risultati.

L'anglo-normanno è sempre di buona statura (m 1,60 in media) e di forte intelaiatura scheletrica; ha il mantello generalmente baio.

Hackney. Dopo un periodo di grande celebrità, durante il quale fu introdotto in quasi tutti i Paesi del mondo, il cavallo Hackney è entrato da anni in una fase di marcata decadenza e di quasi completo abbandono. Creato ed allevato nelle Contee di Jork e di Norfolk, utilizzando al massimo grado il vecchio tipo di Roadster, il cavallo Hackney di antico stampo possedeva caratteristiche assai apprezzate di robustezza, di eleganza e di resistenza che lo rendevano idoneo, nel contempo al servizio di sella ed a quello di tiro. L'andatura eccezionalmente rilevata al trotto era tipica nell'Hackney; è rimasta oggi, forse, l'unica attrattiva che spinge ancora pochi appassionati ad allevare questo cavallo, nella nativa Inghilterra.

Hunter. (Steeple Chase). Non si tratta di una razza, ma di una categoria di cavalli tipicamente da caccia, che possono essere anche utilizzati come cavalli distinti da sella e da concorso ippico. Si producono soprattutto in Irlanda e in Inghilterra, ricorrendo con frequenza al puro sangue inglese. Di buona statura, forti, robusti, insanguati, gli Hunters sono in genere buoni saltatori, discretamente veloci e molto resistenti al lavoro.

Trakehnen. Prende il nome dalla mandra governativa di Trakehnen, fondata nel 1732 con un migliaio di riproduttori di varia origine e nella quale furono successivamente impiegati, dapprima stalloni arabi, poi, in larga misura, stalloni di puro sangue inglese. L'influenza della mandra si è gradatamente estesa a quasi tutta la Prussia orientale, ove si alleva oggi questo tipo di cavallo (non può parlarsi di vera e propria razza) rinomato per la sella.

Annover. Comprende cavalli allevati anche in parte della Pomerania, dell'Holstein, del Brandeburgo e della Westfalia, oltre che nell'Hannover. Derivano dall'antico cavallo locale, di tipo carrozziere-agricolo, migliorato con l'uso di stalloni orientali e di stalloni di puro sangue inglese; mancano ancora, in genere, di uniformità e di fissità di caratteri. I soggetti più insanguati sono ottimi cavalli da sella, di bella linea, energici, robusti, con buona attitudine al salto. I soggetti meno distinti sono anche idonei al tiro, ai lavori agricoli ed ai servizi di artiglieria.

Oldenburghese. Cavallo di grande statura (m 1,65 in sopra), di solida intelaiatura scheletrica, largo, robusto, di buona linea, fra il tipo carrozziere e il tipo da tiro agricolo. Ha in genere scarsa nevrilità e poco fondo.

Trottatore americano. Deriva dagli antichi cavalli ambiatori di Narragansett (già famosi negli Stati Uniti, verso il 1680, per la velocità dell'andatura all'*ambio*) migliorati col puro sangue inglese. Si ricorda come fondatore della razza il celebre Messenger, puro sangue inglese importato nel 1878, insieme ad altri quaranta stalloni. Fra i discendenti di tale produttore figura

infatti *Hambletonian 10* (da Abdallah, da Mambrino, da Messenger) che fu un grande razzatore e che originò le più rinomate famiglie di trottatori. Molti, basandosi sul fatto che non fu mai raggiunta la fissazione di determinate caratteristiche morfologiche uniformi, negano che i trottatori americani costituiscano una razza. Ma non può negarsi che essi posseggano sviluppato in altissimo grado un requisito comune ed ereditario, che li ha resi ormai celebri in tutto il mondo e ricercati e preferiti, in confronto dei trottatori di altra derivazione (russi, francesi): il requisito della grande velocità al trotto, nel quale hanno saputo conquistare e sanno mantenere una indiscutibile supremazia. Morfologicamente considerati, gli americani presentano in effetti differenze notevoli a cominciare dalla statura, che può variare da m 1,55 a m 1,70. Ed accanto a soggetti dalle linee armoniche, distinti, equilibrati, affiorano spesso soggetti grossolani, scuciti, dalla testa pesante. Ciò malgrado trionfano in tutti i Paesi per le corse al trotto.

Trottatore francese. Originario della Normandia, ove si trovano ancora oggi i più importanti nuclei di allevamento, il trottatore francese ha nelle vene alquanto sangue normanno, un po' di sangue orientale, molto sangue inglese, ed anche sangue russo e americano. Oltre che per la sua marcata attitudine al trotto al tiro ed al trotto a sella, nella quale ha fatto magnifici progressi, il trottatore francese si distingue dal resto della produzione anglo-normanna per la mole più ridotta, per l'armonia delle forme e, spesso, per la grande nevrilità, che lo rendono idoneo anche al miglioramento della produzione cavallina di mezzo sangue da sella.

Razze Inglesi da tiro pesante: 1. **SHIRE.** Lo *Shire horse* (cavallo della Contea) rappresenta il colosso della specie ed il più potente cavallo da carro (*cart-horse*). Misure medie (Lowe): altezza al garrese m 2,10, larghezza del petto m 1, larghezza della groppa m 0,97. Il peso oscilla tra kg 800 e kg 1300. Due di tali cavalli, attaccati ad un carro a quattro ruote, tirano comunemente 70 e più quintali su strada ordinaria. Ha mantello vario (prevalgono il baio ed il roano con balzane) e folte barbette alle estremità; aspetto elefantiaco, movenze lente, carattere docilissimo e pigro. Allevato fuori dell'Inghilterra, non ha dato in genere buoni risultati.

2. **CLYDESDALE.** Originario della valle del Clyde in Scozia, è di minor mole, più elegante, più vigoroso, più svelto nelle andature al passo e al trotto. Il mantello più diffuso è il baio, con due o tre balzane e grande lista bianca alla fronte, al dorso del naso e sulle labbra (bella faccia). Assai ricercato anche all'estero, si è notevolmente diffuso in America. Si danno alcune misure medie: altezza al garrese m 1,70, circonferenza toracica m 2,30; circonferenza stinco m 0,27; peso 700-800 kg.

3. **SUFFOLK.** Originario della Contea omonima e di mole ancor più ridotta (m 1,55-m 1,52) è il tipico cavallo agricolo inglese, vigoroso, resistente al lavoro, molto energico e discretamente veloce anche nell'andatura al trotto. Gli inglesi sogliono chiamarlo anche *Suffolk punch*, perchè ingrassa facilmente ed

assume forme rotondeggianti come quelle di un suino grasso. Ha mantello generalmente sauro, coda lunga e intera.

Razze belghe da tiro pesante. CAVALLO DA TIRO BELGA, CAVALLO ARDENNESE. I Belgi, con la fusione delle due separate sezioni del libro genealogico e con l'adozione dell'unico appellativo « *Cheval de trait belge* » hanno voluto praticamente abolire ogni distinzione fra le due antiche razze *Brabantina* e *Ardennese*. E non mancano coloro che considerano oggi l'Ardennese come un prodotto mal riuscito del *Brabantino*. Ma la tendenza a livellare la produzione cavallina belga sulla base del più pesante, non è riuscita a cancellare completamente la preesistente differenza, nè ad impedire che in altre nazioni (Francia, Svezia) si allevi il cavallo *Ardennese*.

Il *c. da tiro belga* è considerato il tipo più perfetto di potenza motrice all'andatura lenta. Statura media m 1,60-m 1,70; circonferenza toracica m 2,40; circonferenza stinco m 0,28; peso kg 700-900. Testa non molto pesante, con fronte larga e profilo rettilineo; collo corto, massiccio, arcuato, con criniera doppia; garrese discretamente rilevato, dorso e reni potenti, grôppa doppia, larga, lunga; tronco armonico, largo; arti brevi, muscolosi, asciutti, con le articolazioni ben marcate. Mantello vario. Notevoli sono l'armonia delle forme, la potenza e resistenza al lavoro. Per i suoi requisiti (quantunque non pochi soggetti tradiscano la tendenza al linfatismo) la razza si è diffusa in molti Paesi.

L'*Ardennese* belga, secondo le descrizioni di alcuni studiosi e le testimonianze di coloro che ne ricordano e ne esaltano ancora oggi le qualità preziose, era di mole più ridotta, di maggior fibra, più energico nei movimenti ed aveva caratteristiche proprie, come la testa leggera che ricordava quella dell'Oriente. Il poco che è rimasto di tale razza non ha in generale gli antichi requisiti.

Razze da tiro francesi. BOULONNAÏS, PERCHERON, BRETON, Numericamente la razza *Boulonnaise* occupa il primo posto fra i cavalli da tiro francesi. Si alleva nei Dipartimenti del nord-est della Francia (Nord, Passo di Calais, Somme, Senna inf., ecc.). Statura m 1,60-m 1,70; perimetro toracico m 2,25; circonferenza stinco m 0,27; peso kg 600-750. Mantello variabile dal bianco al grigio chiaro e al grigio ferro; sono rari gli altri colori. La conformazione è generalmente corretta. Degni di nota lo sviluppo muscolare, la robustezza, l'armonia dell'insieme, la nobiltà del portamento, la vivacità dell'andatura e la resistenza al lavoro. Il *Boulonnais* è stato largamente esportato negli Stati Uniti, in Germania, in Russia, ecc.

Per quanto concerne il *Percheron*, è noto che gli allevatori del Perche fanno rimontare ad un cavallo chiamato Jean le Blanc (figlio dello stallone arabo Gallipoli) la derivazione dei loro cavalli. Sembra certo, però, che alla costituzione della razza abbiano contribuito, fra l'altro, il *Boulonnais* e il *Breton*. Fino a 50 anni or sono si allevavano due varietà ben distinte: il piccolo e il grande *Percheron*; di mole ridotta il primo (m 1,55, peso kg 500), di mole as-

sai maggiore il secondo (m 1,65, peso kg 700); rinomatissimi entrambi per la grande vigoria fisica, per l'armonia delle forme, per la vivacità alla andatura, che li rendevano particolarmente idonei al tiro pesante rapido. La tendenza ad appesantire, manifestatasi successivamente, ha fatto scomparire il piccolo Percheron ed ha ingrandito il grosso Percheron. I larghissimi e sistematici acquisti degli americani (Stati Uniti) basati sul peso dei soggetti, hanno molto influito ad accentuare tale tendenza. Oggi i Percherons sono quasi tutti di grande mole (statura m 1,65-1,70; peso kg 700-900); conservano però l'eleganza della linea e la vigoria dei movimenti nelle andature.

Il vecchio cavallo *Breton* era il tipo ideale del postiere: sobrio, robusto, rustico, agile e resistente al lavoro. Fu largamente incrociato coll'*Hackney* (Norfolk) per alleggerirne le forme e renderle più distinte; ma dopo un breve periodo di effimero successo, il Norfolk-bretonese dovette essere quasi del tutto abbandonato, per seguire l'indirizzo diametralmente opposto dell'appesantimento. Si fece quindi ricorso al Belga, e l'uso di tale riproduttore non sembra sia stato ancora abbandonato. Gli attuali Bretoni mancano di uniformità e di fissità di caratteri; non è difficile trovare, tuttavia, ottimi soggetti di tipo postiere, che ricordano il tipo originario.

Razza norica (Pinzgau). Il cavallo norico viene ancora allevato in una vasta zona che comprende la Stiria, la Carinzia, piccola parte dell'Alto Adige, il Tirolo, parte della Svizzera. Ha forme alquanto disarmoniche, testa pesante, garrese basso, dorso lungo, groppa spiovente. Statura m 1,60-1,70; mantello generalmente baio, a volte pezzato o macchiettato. È apprezzato per la sua grande docilità, oltre che per la resistenza al tiro pesante nei luoghi montuosi.

Mandre (razze) governative di cavalli più rinomati. Francia. Jumenterie nationale de Pompadour, fondata al tempo della rivoluzione francese (3° anno del Direttorio), riordinata da Napoleone I nel 1805; vi si allevano cavalli di puro sangue arabo, di puro sangue inglese e di puro sangue anglo-arabo.

Germania. Mandra di Trakehnen, fondata da Federico Guglielmo II nel 1732, vi si allevano cavalli della razza omonima, da sella.

Polonia. Mandra di Janovo Polaski, per arabi e derivati; mandra di Kozienia per cavalli di puro e mezzo sangue inglese; mandra di Racota, per cavalli da tiro, annoveresi, ecc.

Ungheria. Mandra di Mezöhegyes, fondata nel 1783; vi si allevano cavalli Nonius (tipo anglo-normanno); Furioso North Star (tipo mezzo sangue inglese) e Gidran (tipo anglo-arabo); mandra di Kisber, fondata nel 1853, per cavalli di puro e mezzo sangue inglese; mandra di Babolna, fondata nel 1789, per cavalli arabi e derivati.

Romania. Mandra di Radautz, fondata nel 1792; vi si allevano cavalli di mezzo sangue inglese e cavalli Hutzuli; mandra di Rusctz, per cavalli anglo-arabi; mandra di Partza, per cavalli anglo-normanni, tipo Nonius; mandra di Bontzida per cavalli tipo Nonius e Furioso North Star; Sambata de Jos per cavalli lipizzani.

Produzioni cavalline italiane. RAZZE CAVALLINE PURE. La grande massa della produzione cavallina italiana è costituita di meticci e bimeticci che, pur avendo raggiunto una certa uniformità di caratteri, nelle zone migliori, non possono essere elevati ancora a dignità di razza. I soggetti puri rappresentano una esigua minoranza ed appartengono alle *razze di puro sangue inglese, di puro sangue arabo ed anglo-arabo, lipizzana, avelignese, norica e belga.*

PURO SANGUE INGLESE. Come negli altri numerosi Paesi che posseggono importanti nuclei di puri sangue inglese, l'efficienza dell'allevamento è proporzionata alla entità delle corse. In complesso il numero di soggetti posseduti dall'Italia supera di poco il migliaio di capi. I maggiori nuclei di allevamento sono nelle provincie di Milano, Torino e Roma. Il centro di allevamento più rinomato è Barbaricina (Pisa). Assai pregevole per modernità di attrezzatura e bontà di materiale, la produzione italiana del puro sangue inglese è molto apprezzata anche all'estero. Fra i riproduttori più rinomati che hanno funzionato nel nostro Paese, vanno ricordati *Andred, Hamlet, Melton, Melanion, Signorino, Captain Cuttle, Havresac II, Hibwesi*, ecc. Tra i migliori prodotti del nostro allevamento figurano: *Andreina, Carlandrea, Rabicano, Doralice, Barone, Baiardo, Sansonetto, Rosemberg, Jork, Arconte, Orlando, Ortello, Marcantonio, Apelle, Scopas*, ecc.

PURO SANGUE ORIENTALE ED ANGLO-ORIENTALE. Nell'XI volume dello Stud Book italiano figurano iscritti, per l'anno 1930, 110 stalloni orientali e 69 stalloni anglo-orientali (tutti dei Depositi governativi); 57 fattrici orientali e 77 fattrici anglo-orientali. I più importanti nuclei di allevamento si trovano in Sicilia (provincie di Catania, Siracusa e Ragusa) ed in Sardegna, ed i Depositi di Catania e di Ozieri posseggono la maggior parte del materiale stalloniero, che rappresenta forse quanto di meglio si possiega oggi in Europa, per bontà di soggetti, se si eccettuano la Francia, l'Ungheria e la Polonia. Nei riguardi del puro sangue arabo vanno ricordate le importazioni effettuate dall'Oriente nel 1907-1908 (missione Airoldi-Giannini); nel 1922 (missione Costa-Caccia) e nel 1929 (missione Airoldi).

RAZZA LIPIZZANA. Il nucleo di allevamento di questa antica e rinomata razza trovasi presso l'equile di Lipizza (Trieste), di proprietà del Ministero della Guerra. L'equile fu fondato nel 1580 dall'Arciduca Carlo d'Austria con materiale del Carso, delle foci del Timavo e della piana d'Aquileia; furono utilizzati, in epoche successive, riproduttori andalusi, napoletani, danesi, arabi. È noto che Lipizza produceva e forniva alla Casa imperiale austriaca ottimi carrozzieri, di buona statura (m 1,60 in media) eleganti, larghi, robusti, famosi per la caratteristica andatura molto rilevata. Tramontato l'uso del carrozziere, gli odierni lipizzani, dal mantello generalmente grigio, possono considerarsi soggetti da sella e tiro, ottimi per la robustezza, per resistenza al lavoro e per docilità.

RAZZA AVELIGNESE. Si alleva in una ristretta zona, il Sarentino, situata nel cuore dell'Alto Adige (Bolzano). Di derivazione sicuramente orientale, la

Avelignese è di mole ridotta (m 1,40 in media); larga, quadrata, di forme eleganti ed abbastanza corrette (dorso e reni spesso un po' lunghi); ha mantello generalmente sauro pel di vacca. È rinomata per frugalità e docilità, oltre che per i notevoli requisiti di resistenza, sicurezza e velocità.

RAZZA NORICA. Si alleva in limitate zone dell'Alto Adige (Badia, Monguelfo Versciaco). Ha le caratteristiche comuni alla razza innanzi descritta (v. p. 907).

RAZZA BELGA. I primi belga furono introdotti in Italia, per il deposito di Crema, nel 1887. Numerose e frequenti importazioni di riproduttori sono state fatte successivamente dallo Stato, dai Consorzi stallonieri e da privati allevatori. Il belga viene infatti, anche oggi, largamente usato nella valle padana, e soprattutto nella piana lombarda, per migliorare la produzione del cavallo da tiro agricolo. Ottimi, anche se quantitativamente limitati, sono i nuclei di allevamento in purezza sorti e consolidati nella zona predetta.

ALLEVAMENTO DEL TROTTATORE. L'Italia ha meritata rinomanza nella produzione del trotatore e nelle corse al trotto. Le prime importazioni di trottori russi risalgono al 1870-1880 (*Zeitoff, Nagrad, Marmon, Gurko, Visapur, Krumen, Bassurman*, ecc.); nel 1882 il Senatore Breda importò dall'America il celebre trotatore *Elwood Medium*, al quale fecero seguito *Grandmont, Amler, Hambletonian 122, Atlantic, James C 4187, Middletown, Van Hassel*, ecc. Numerosi e pregevoli riproduttori sono stati successivamente introdotti, sempre dall'America, per mantenere in efficienza l'allevamento e le corse. Fra gli attuali soggetti di maggior pregio vanno ricordati: *Hazleton, Pluky, Guy Fletcher, Net Wort, Jessamine, Betty, Aulo Gellio, Muscletone*, ecc.

PRODUZIONI DELLE ZONE TIPICHE. L'ippicoltura italiana ha subito le conseguenze di un'azione statale per lungo tempo incerta, slegata, povera di idealità e di mezzi. In mancanza di precisi indirizzi, si cercò di migliorare la produzione facendo largo ricorso all'uso di riproduttori appartenenti a tutte le razze cavalline del mondo: puro e mezzo sangue inglese, puro sangue orientale ed anglo-orientale e derivati, Hackney, Anglo-Normanno, Oldemburghese, Trakehnen, Trotatore russo, Trotatore americano, Belga, Clydesdale, Percheron, Bretona. L'impiego, spesso disordinato, di riproduttori così diversi portò in molte zone la confusione e l'eteromorfismo; in altre contribui, malgrado tutto, ad attivare produzioni cavalline migliorate, che servirono di base all'opera di ricostruzione intrapresa in epoca più recente. Tale opera è improntata, anzitutto, a chiarezza di idee, come risulta dai concetti ribaditi nel primo capoverso dell'art. 9 della *legge organica 29 giugno 1929, n. 1236*: « l'azione direttiva e integratrice che il Ministero dell'Agricoltura è chiamato a svolgere per favorire l'incremento ed il miglioramento dell'ippicoltura, nell'intento di renderla meglio rispondente alle necessità agricole, commerciali e militari del Paese, è diretta ad imprimere uniformità di caratteri e di tipo alla produzione delle diverse zone ippiche, sulla base di indirizzi razionali e costanti, preventivamente tracciati ». Gli sforzi del Ministero sono soprattutto concentrati nelle zone ippiche classiche, nelle quali l'allevamento

del cavallo, tuttora di notevole importanza, consente la esplicazione di una intensa attività miglioratrice. Nelle altre zone, che possono definirsi grigie, la limitata importanza dell'ippicoltura e le difformi condizioni di ambiente, non consigliano, almeno per ora, un'azione statale decisa e predominante.

Con l'ausilio delle provvidenze governative, Stato e privati allevatori mirano oggi a conseguire i seguenti scopi: a) aumentare gradatamente il numero di ottimi stalloni erariali, giudicati morfologicamente e funzionalmente idonei all'indirizzo stabilito per le singole zone, e geneticamente in grado di imprimere i loro caratteri; b) selezionare il materiale fattrici con criteri analoghi; c) attivare e consolidare nuclei sempre più cospicui di produzione migliorata ed uniforme; d) disciplinare nello stesso senso l'industria stalloniera privata; e) subordinare alla rigorosa osservanza dell'indirizzo ippico tracciato, la erogazione dei premi e dei contributi statali.

Le zone ippiche più importanti sono: la Sardegna, la Sicilia, la Calabria, la Puglia, il Salernitano, il Lazio, la Toscana e la valle del Po.

CAVALLO SARDO. La Sardegna è decisamente orientata verso il cavallo orientale. Da trenta anni, ormai, s'impiegano nell'Isola soltanto stalloni arabi e derivati, che hanno trovato un terreno assai propizio nel buon materiale di fattrici già esistente, di derivazione anglo-orientale. Si è tratto largo profitto da riproduttori importati direttamente dall'Oriente, dall'Egitto, dall'Ungheria o nati in Italia o nella stessa Sardegna (*Tamantasciar, Talata Escrin, Tisa, Sitta-u-Settin, Tamania Escrin, Arbatasciar, Sabà, Talata-u-Talatin, Ascjar, Sabatasciar, Obajan Sciarag, Enezin, Zahr, Ibn Saood, Gawaz, Kaidhon, Granduca di Milis, Melandrio, Psidium, Thesium, Amlio*, ecc.). Le Stazioni di monta speciale per cavalle selezionate funzionano nell'Isola fin dal 1916.

L'attuale cavallo sardo migliorato ha caratteri ben definiti e costanti, che lo rendono particolarmente idoneo per il servizio di sella (tipo cavalleggero). Statura media m 1,48; mantello baio o grigio; conformazione abbastanza corretta, che ricorda quella dell'orientale; armonia di forme; docilità di carattere; buona nevrilità; potenza di fibra; sobrietà; resistenza alle fatiche, alle privazioni, alle intemperie; notevole velocità nell'andatura; generosità. Sono questi gli indiscutibili pregi del cavallo sardo, assai apprezzato anche per i servizi militari e per quelli coloniali. Per correggere la deficiente statura si è ricorso da qualche anno - come un tempo - all'impiego di qualche buon puro sangue inglese.

CAVALLO SICILIANO. Nella parte orientale della Sicilia, ove l'ippicoltura assume forme più razionali e rivela maggiori progressi (Catania, Siracusa, Ragusa e Messina), si segue l'indirizzo dell'Anglo-orientale. S'impiegano, quindi, a scopo di miglioramento, ottimi puri sangue inglese, puri sangue arabi, anglo-arabi e derivati. Fra i magnifici soggetti prodotti nell'Isola meritano menzione: *Flower, Akab, Generoso, Folgore, Otello, Falmin, Remo, Zollino, Kadub, Kamsin, Oblio, Badoglio, Grain d'or, Tonio*, ecc. Le Stazioni per cavalle selezionate funzionano dal 1926.

Di buona statura (media m 1,55), di forme eleganti ed abbastanza corrette, di molto sangue, veloce, generoso, il cavallo siciliano migliorato è particolarmente idoneo al servizio di sella e tiro leggero. I soggetti più comuni sono destinati al traino od al basto, oltre che alla sella, e dimostrano straordinaria energia, resistenza e sobrietà. La Sicilia possiede, inoltre, con la Sardegna, i migliori allevamenti italiani di puro sangue arabo ed anglo-arabo.

CAVALLO SALERNITANO. Quando fu tracciato l'indirizzo e furono impiantate le stazioni speciali per cavalle selezionate, il Salernitano possedeva già un ottimo materiale cavallino, alquanto difforme a causa dei differenti tipi di riproduttori precedentemente impiegati. L'indirizzo oggi seguito mira a dare maggiore nevrilità (senza giungere ad un eccessivo ingentilimento) ad una produzione più uniforme e di tipo medio, le cui caratteristiche possono essere così riepilogate: *costituzione robusta, rispondente ad un tipo classificabile tra il lanciere e l'artigliere, con sufficiente distinzione; statura da m 1,54 a m 1,62; perimetro toracico minimo m 1,70; circonferenza dello stinco, minima, m 0,20; peso kg 400 circa.* Il Salernitano produce già numerosi soggetti del tipo indicato, ottimi per la cavalleria pesante; i più distinti rientrano nella categoria dei cavalli per ufficiali.

Tra gli stalloni che hanno funzionato e funzionano nelle Stazioni speciali per cavalle selezionate della piana di Salerno (istituite nel 1925) vanno ricordati i puri sangue inglese *Rockbridge, My First, Ghiberti, Fiorello, Baccelliere, Babilon e David*, e i mezzi sangue, provenienti in parte dagli stessi nuclei di selezione: *Aramis, Diesis, Diavolone, Fior d'Aprile e Indomito.*

CAVALLO CALABRESE. L'opera di ricostruzione e di miglioramento degli importanti nuclei di produzione ippica tuttora esistenti nelle provincie di Cosenza, Catanzaro (Sibari, Cotrone, Corigliano, ecc.) è stata iniziata in epoca molto recente, traendo profitto del buon materiale posseduto dagli allevatori più noti ed impiegando stalloni di puro e mezzo sangue inglese nelle Stazioni speciali localmente impiantate. Si tende a produrre un tipo di cavallo da sella, che unisca ai pregevoli requisiti dei ceppi locali (rusticità, fibra, sobrietà, resistenza) le caratteristiche desiderate di maggiore statura (in media m 1,55) di più armonica conformazione e di buona nevrilità. Ottimi i risultati.

CAVALLO FOGGIANO. Nella piana di Foggia, rinomatissima un tempo per la ricchezza e la bontà dei suoi allevamenti, l'ippicoltura presentava, fino a pochi anni or sono, un accentuato regresso qualitativo. Stabilito che il cavallo da produrre debba essere del tipo da sella e tiro, di buona statura (m 1,55-1,60), di solida *intelaiatura scheletrica, di forme corrette, di grande fibra e resistenza*, si è incominciato col provvedere alla ricostituzione del materiale fattrici, adoperando nelle Stazioni speciali (impiantate nel 1926) solidi stalloni del Salernitano e del Lazio, oltre ad alcuni anglo-normanni importati dalla Francia. Si sono ottenuti risultati ottimi dall'uso dei primi, mediocri dall'uso degli anglo-normanni. Ricostituiti su solide basi i nuclei

di fattrici, verrà usato in limitata misura anche il puro sangue inglese, per dare maggiore nevrilità alla produzione.

CAVALLO ROMANO. Scomparsa ormai la razza maremmana e verificatasi una forte riduzione negli allevamenti, sono rimasti nel Lazio alcuni importanti nuclei di produzione che comprendono soggetti dotati di grande robustezza, solidità, rusticità, non disgiunte spesso da buona statura (m 1,55-1,60), armonia di linee e correttezza di forme. A costituire questo tipo di cavallo, atto al servizio pesante di sella (lanciere) ed al servizio di tiro, hanno molto contribuito riproduttori *Hackneys*, inglesi ed orientali, impiegati da tempo nella zona, oltre a riproduttori locali discendenti dall'antico maremmano.

L'indirizzo attuale, basato sull'oculato impiego di stalloni di puro e mezzo sangue inglese, tende a dare alla produzione maggiore nobiltà di linee e di sangue, senza pregiudicare gli ottimi requisiti che la produzione stessa già possiede. Fra gli eccellenti stalloni prodotti nel Lazio, e rispondenti all'indirizzo tracciato, sono degni di ricordo: *Fauno*, *Garibaldi*, *Cantelmy*, *Frugolino*, *Quanto I*, *Fanfulla*, ecc.

CAVALLO TOSCANO. Sarebbe più esatto chiamarlo cavallo grossetano-pisano, perchè è nella parte meridionale della provincia di Pisa o nella provincia di Grosseto che l'ippicoltura riveste ancora notevole importanza e presenta caratteristiche degne di rilievo. Anche in detta zona, scomparso il vecchio ceppo maremmano in seguito all'uso di riproduttori *Hackneys*, orientali, inglesi e derivati, la produzione cavallina ha subito un sensibile ingentilimento. Si producono, infatti, ottimi cavalli da sella (tipo lanciere) di buona statura (m 1,55-1,60), di belle linee, molto nevrilici, sufficientemente robusti, veloci e resistenti al lavoro. Nelle stazioni selezionate, istituite nel 1926, funzionano stalloni di puro e mezzo sangue inglese.

CAVALLO PADANO. Nella valle del Po, salvo limitate eccezioni, l'ippicoltura è decisamente orientata verso il cavallo da tiro pesante (lento e rapido), particolarmente idoneo ai servizi dell'agricoltura, dei trasporti e dell'artiglieria trainata. Due correnti si sono manifestate nella produzione e nel miglioramento di tale tipo di cavallo. La prima, che fa capo a molti allevatori di una vasta zona, comprendente buona parte delle provincie di Cremona, di Brescia, di Piacenza, di Pavia e di Mantova, si mantiene fedele all'uso del cavallo belga pesante, che da tempo funziona nella zona stessa per iniziativa dei Depositi stalloni, dei Consorzi stallonieri e dell'industria stalloniera privata. La seconda, che fa capo ad allevatori di altre zone e che trova fautori anche nella plaga classica del Belga, si dimostra invece favorevole all'uso del Bretonne, giudicato meglio idoneo alla produzione del cavallo postiere-agricolo-artigliere. È a questa seconda corrente, in genere, che si ispira oggi l'attività statale delle Stazioni speciali per cavalle selezionate. Buone realizzazioni sono state già conseguite con l'uno e con l'altro indirizzo. Ma è evidente la opportunità di evitare confusioni e di mantenere distinte le due produzioni, circoscrivendole in zone ben delimitate.

Pur non presentando uniformità di caratteri, l'attuale produzione cavallina padana è in massima parte buona, non raramente ottima.

Asino (*Equus asinus*).

Razze estere più rinomate. **Asino del Poitou.** Si alleva nella ristretta zona omonima della Francia (Circondari di Niort e di Melle nel Dipartimento di Deux Sevres). Ha i seguenti caratteri: statura m 1,40-1,50; testa alquanto pesante a profilo rettilineo, con orecchie lunghe e grosse; tronco voluminoso; profilo dorso-lombare diritto; membra solide con articolazioni molto sviluppate; zoccoli alti e stretti; mantello nero o bruno scuro, con la estremità inferiore della testa e l'addome grigio argentato. Caratteristici sono i lunghi peli che guarniscono l'interno e gli orli del padiglione auricolare, e i peli ancor più lunghi e feltrati che ricoprono il tronco e che ricadono ai lati come una gualdrappa. L'asino del Poitou gode meritata rinomanza per la sua buona statura, per le sue forme corrette, per la sua discreta nevrilità. Viene impiegato con successo, anche in altri Paesi, per la produzione del mulo.

Asino della Catalogna. Si alleva nell'alta Catalogna e in altre zone della Spagna del nord; Vich è il maggior centro di commercio. La statura oscilla tra m 1,48 e m 1,58. Forme abbastanza corrette e distinte; linea dorso-lombare leggermente avvallata; buoni arti e buoni appiombi. Mantello morello, o bruno scurissimo con l'estremità inferiore della testa, le occhiaie e l'addome grigio argentato. L'asino della Catalogna è stato oggetto di larga esportazione, soprattutto in America. È giudicato ottimo per la produzione del mulo. Sembra che l'allevamento sia oggi in marcata decadenza. Simili al Catalano sono gli asini delle Baleari.

Asino americano. Negli Stati Uniti si producono asini veramente pregevoli per statura, correttezza di forme, nevrilità e uniformità di caratteri. Derivano in gran parte da asini del Poitou, della Catalogna e di Martina Franca importati in tempi diversi e razionalmente utilizzati.

Produzioni asinine italiane. Le produzioni asinine di maggior pregio sono state molto migliorate in Italia, nell'intento soprattutto di aumentare la disponibilità di eccellenti stalloni per la produzione del mulo. Il sistema usato, anche in questo campo, è quello delle Stazioni di monta speciali per asine selezionate, che ha dato in breve tempo risultati assai considerevoli.

Degne di menzione sono le produzioni asinine dell'Abruzzo, dell'Umbria, della Romagna, del Viterbese e della Calabria nelle quali affiorano spesso ottimi riproduttori di buona statura (m 1,40-1,50) larghi, robusti, ben membrati e abbastanza corretti nella conformazione. Le produzioni più rinomate, per efficienza numerica e progresso qualitativo, sono indubbiamente quelle di Martina Franca e di Sicilia.

Razza di Martina Franca. Si produce in una ristretta zona delle Murge, che comprende i Comuni di Martina Franca, Locorotondo, Ceglie Messa-

pica, Noci, Alberobello e parte dei comuni limitrofi. La natura del suolo ricco di calcare, contribuisce a rendere particolarmente solida e voluminosa l'intelaiatura scheletrica dell'asino locale, il cui allevamento è frazionatissimo. Le caratteristiche tipiche della produzione migliorata sono: statura m 1,40-1,50; stinco 20-22 cm; mantello morello o bruno scuro, con la parte inferiore della testa, le occhiaie e l'addome di colore grigio argentato (è preferito il pelo arricciato a quello liscio o rasato); testa un po' pesante, con orecchie grandi, orlate da peli più lunghi; arcate orbitarie pronunciate; occhi piuttosto piccoli; canale intermascellare largo; collo giusto e bene attaccato; linea dorso-lombare lievemente avvallata; dorso e reni larghi; buona groppa (a volte un po' corta e spiovente); buoni diametri; arti solidi, con ottime articolazioni; buoni zoccoli. Nella zona classica di allevamento si producono ogni anno da 40 a 60 pregevoli stalloni che vengono acquistati dai depositi governativi e dai privati.

Razza siciliana. La produzione migliorata e caratteristica degli asini siciliani può dirsi in massima parte concentrata nella provincia di Ragusa. Trattasi di una produzione veramente pregevole, che unisce ai buoni requisiti di frugalità e di nevrilità del vecchio asino siciliano, derivato dal *pantesco*, i notevoli pregi di statura e di solidità dell'asino di Martina Franca largamente usato in Sicilia da oltre cinquant'anni. I caratteri principali sono: statura m 1,38-1,48; stinco 19-22 cm; mantello morello con estremità inferiore della testa, occhiaie e addome grigio argentati; testa di giusta grandezza, orecchie lunghe, occhio vivace, collo un po' grosso; tronco corretto, largo; ottimo torace, buona groppa, profilo dorso-lombare rettilineo o leggermente avvallato; arti brevi, asciutti, con larghe articolazioni; ottimi zoccoli. Carattere vivace e ardente. Meno apprezzati sono i mantelli grigi.

Razza di Pantelleria. Particolarmente rinomata per la sua nevrilità, oltre che per la velocità dell'andatura all'ambio, la sobrietà e la resistenza al lavoro. L'opera di selezione intrapresa e perseguita per alcuni anni con larghezza di mezzi, non ha dato i risultati sperati. La produzione è scarsa; pochi sono i soggetti ben conformati. La modesta statura (m 1,35 in media) li rende generalmente non idonei alla produzione mulina ed al miglioramento di altre produzioni asinine.

Mulo

Produzioni estere di maggior pregio. Muli francesi. La Francia ha quattro grandi zone di produzione mulina: il Poitou, le Cevenne, i Pirenei e il Delfinato. I muli del Poitou sono di maggior mole (m 1,55-1,70) robusti, bene membrati; vengono di regola adibiti al tiro pesante. I muli del Delfinato (Savoia, Alta Savoia, Isère e Drôme) sono di statura media (m 1,45-1,55) più raccolti, più larghi; più vigorosi; godono la preferenza delle commissioni militari francesi, che li acquistano anche per i servizi di artiglieria da montagna. Meno pregiati sono i muli delle altre zone.

Muli spagnoli. La produzione mulina è numericamente rimarchevole in tutta la Spagna; qualitativamente presenta notevoli differenze da zona a zona. Pregi comuni sono: la *nevrità*, l'*agilità* e la *sveltezza* nelle andature. Fanno spesso difetto i diametri trasversali e le proporzioni fra il tronco e gli arti. I migliori soggetti si producono in Catalogna e nell'Andalusia.

Muli americani. Da qualche tempo è andata affermandosi negli Stati Uniti una produzione mulina con requisiti assai pregevoli di statura, robustezza scheletrica, larghezza di diametri, solidità di arti, armonia di forme ed uniformità di caratteri. I muli americani vengono oggi importati in alcune Nazioni europee a scopo militare perchè apprezzati tanto per i servizi ordinari, quanto per il trasporto di artiglierie da montagna.

Produzione mulina italiana. Nell'attuazione del programma di miglioramento della nostra produzione mulina sono stati tenuti in particolare evidenza i bisogni militari, che non contrastano con quelli civili. Per gli usi militari occorrono in genere tre tipi di mulo: a) mulo per salmerie alpine e di fanteria, e per mitragliatrici; b) mulo per carretta da battaglione; c) mulo per artiglieria da montagna, detto anche porta-carico-centrale.

Per quest'ultimo tipo, di buona statura (m 1,50-1,55) di solida intelaiatura scheletrica, di larghi diametri, di membratura raccorciata e robusta, il nostro Paese presentava, fino ad alcuni anni or sono, gravi difficoltà di rifornimento, a causa dell'inadeguata produzione. Per attivarla ed intensificarla sono state attuate iniziative dirette a migliorare le razze asinine e le produzioni cavalline da mulo, ed a favorire l'accoppiamento di pregevoli asini stalloni con scelte cavalle fattrici. Anche in questo settore esistono Stazioni speciali per cavalle selezionate.

I migliori muli si producono oggi nelle Murge (ove esiste un'ottima ed antica razza cavallina da mulo, che viene migliorata per selezione), in Abruzzo, in Basilicata, in Sicilia, in Calabria, ed in alcune zone del Settentrione (Reggio Emilia, Parma, Ferrara, ecc.) ove la produzione mulina va diffondendosi con successo. Gli asini stalloni impiegati sono in massima parte di Martina Franca e Siciliani.

Allevamento degli equini ⁽¹⁾

Sistemi. L'allevamento può essere *brado*, *semibrado* o *stallino*. Nell'allevamento *brado* sono le forze della natura che agiscono di preferenza, e che, operando per selezione, conferiscono ai soggetti requisiti particolari di rusticità, di robustezza, di resistenza alle *intemperie*, alle *avversità* e spesso alla fame. L'intervento dell'uomo si limita alla vigilanza più o meno assidua, alla somministrazione di *supplementi di foraggio* quando l'alimento difetta o manca del tutto, alla separazione dal branco dei puledri interi di 14-18 me-

(1) La trattazione si riferisce particolarmente al cavallo.

si di età, alla eliminazione ed alla sostituzione di determinati soggetti. In tal caso il puledro segue la madre fino dalla nascita, e durante l'allattamento e dopo lo slattamento segue le vicende della mandra di cui fa parte. La riuscita dipende soprattutto dalla bontà e dal carico dei pascoli, dall'andamento stagionale, dalla premura usata dall'allevatore nel correggere le deficienze alimentari naturali. Il sistema stallino, al contrario, crea all'allevamento condizioni del tutto artificiali, che possono esercitare influenza non favorevole sugli organismi, e che esigono quindi un continuo, metodico e razionale intervento dell'uomo perchè si possa trarre dal sistema stesso il massimo di effetti utili. Il sistema semibrado, infine, può definirsi ideale per l'allevamento degli equini, in quanto presenta tutti i vantaggi dei due sistemi precedenti, senza averne gli inconvenienti.

Riproduzione. Assicura la moltiplicazione degli individui e la perpetuazione delle specie, offre all'allevatore la possibilità di vaste realizzazioni nel campo della genetica applicata, che è di fondamentale importanza per il miglioramento delle produzioni zootecniche.

METODI DI RIPRODUZIONE. La *selezione* (massale, genotipica, morfologica, funzionale o morfo-funzionale) che si ha quando la scelta dei due riproduttori vien fatta nell'ambito di una determinata razza, zootecnicamente pura, si applica ad una esigua minoranza di soggetti, perchè le popolazioni meticce e bimeticce sono in grande prevalenza negli equini. L'*incrocio* è più frequente, non tanto per i casi di accoppiamento di due riproduttori appartenenti a due razze pure ben distinte, quanto per la pratica, assai diffusa, di ricorrere all'impiego di riproduttori di razze pure per migliorare popolazioni cavalline ed asinine meticce. Il *meticciamiento* è ancor più frequente, e se razionalmente applicato e congiunto ad un rigoroso processo selettivo, può condurre alla formazione di nuove razze. La *consanguineità* (stretta, media, larga, a seconda del grado di parentela dei riproduttori appartenenti ad una stessa famiglia) può essere di prezioso ausilio per la fissazione di determinate caratteristiche; ma va usata con grande discernimento perchè può condurre a gravi conseguenze (infecondità, riduzione di statura, scoliosi, cifosi, ecc.). L'*ibridazione* è normalmente applicata per la produzione del mulo (asino × cavalla) e del bardotto (cavallo × asina).

SCELTA DEI RIPRODUTTORI. Deve essere usato il massimo rigore tanto nella scelta dello stallone quanto nella scelta della fattrice. Principali fattori da considerare: *a*) caratteristiche tipiche bene evidenti (soprattutto quando si tratta di riproduttori appartenenti a razze pure); *b*) affinità di caratteri, di statura e di tipo (soprattutto nei casi di incroci); *c*) conformazione corretta (scartare i riproduttori con difetti gravi di proporzione, di armonia, di appiombamento e, in genere, di conformazione); *d*) assenza di tare, di vizi e di malattie (capostorno, corneggio, bolsaggine, amaurosi, flussione lunatica, criptorchidia, ticchio, formelle, giarde, spaveni, corbe, dentature difettose, zoccoli

anormali, ecc., considerati in genere ereditari); e) buono stato di salute e di vigoria fisica (evitare soggetti troppo denutriti, deboli, anemici, affetti da malattie costituzionali, ecc.); f) perfette condizioni degli organi genitali (scartare stalloni con testicoli anormali o malati, con pene difettoso, con evidenti manifestazioni di morbo coitale maligno o benigno; cavalle affette da vaginite o metrite, ecc.); g) buona genealogia, che dia affidamento del potere ereditario dei riproduttori, soprattutto per ciò che ha relazione con la trasmissione di determinati caratteri morfologici e funzionali; h) prove sostenute (tutti i riproduttori cavallini dovrebbero aver superato con successo determinate prove funzionali, dirette a saggiare il grado di attitudine ad un servizio, la buona costituzione e la vigoria fisica; i) risultati già dati alla riproduzione (costituiscono un ottimo elemento di giudizio, quando sia possibile rilevarli); l) caratteri sessuali ben marcati.

ETÀ DEI RIPRODUTTORI. Da numerose osservazioni si rileva che i migliori prodotti si ottengono da riproduttori che hanno raggiunto il completo sviluppo, durante il periodo della loro massima vigoria fisica (7-13 anni). Per gli stalloni, cavallini e asinini, l'età propizia per la monta oscilla fra 3 e 15 anni; è opportuno ritardare a 4 anni l'inizio della carriera di riproduttore nei casi di scarso sviluppo e di evidente immaturità. La carriera stessa può essere protratta oltre i 15 anni quando si tratti di soggetti ben conservati, vigorosi, ardenti alla monta e fecondi o di soggetti di grande pregio che si vogliono utilizzare il più a lungo possibile per il salto di un numero anche limitato di fattrici; certi stalloni orientali e di puro sangue inglese hanno esercitato la monta, con ottimi risultati, fino a 25 ed anche 28 anni di età. Per le fattrici valgono in genere le stesse norme.

Per gli stalloni erariali italiani sono fissati due salti al giorno, con un giorno di riposo per settimana, per tutto il periodo della monta primaverile che va, di regola, da marzo a giugno od a metà luglio. Ma si tratta di una disposizione di massima, e le eccezioni sono frequenti. Si consiglia un solo salto al giorno per gli stalloni molto giovani e poco vigorosi; può sopprimersi, invece, il giorno di riposo e può aumentarsi a 3 ed eccezionalmente anche a 4 il numero dei salti giornalieri per gli stalloni molto vigorosi e di alta fecondità.

Il numero di fattrici assegnate a ciascun stallone, in ogni Stazione di monta, oscilla normalmente fra 40 e 60. Va ridotto a 20-30 per gli stalloni molto giovani o deboli; può essere aumentato fino a 70-90 per gli stalloni più vigorosi e fecondi; vi sono stalloni che hanno coperto, in una sola stagione di monta, fino a 190 fattrici, con alto percento di gravidanze accertate.

L'istinto genesico può manifestarsi nel maschio intero fin dai 18 mesi di età; si accentua a 3 anni e si mantiene, in genere, bene evidente fino ai 15 anni, ed a volte anche fino ad età più avanzata. L'ardore genesico è di regola più sviluppato nei soggetti allevati a sistema brado o semibrado; viene eccitato dalla vicinanza di fattrici in calore, da una buona ed appropriata alimentazione, da un giusto lavoro; può giungere a forme anormali di sati-

riasi (criptorchidia, mancata soddisfazione dell'istinto genesico in riproduttori frequentemente a contatto con fattrici in calore, troppo lauta alimentazione, temperamento eccessivamente eccitabile, ecc.); può invece subire depressioni notevoli e tradursi in vera e propria *frigidity* od in assoluta impotenza (senilità, debolezza, impressionabilità, inadeguata alimentazione, malattie al pene, mancata acclimatazione, ecc.).

Anche nelle femmine l'istinto genesico può manifestarsi prima dei due anni di età; diventa regolare e si appalesa coi calori dai 3 ai 15 anni ed anche oltre i 15 anni, nelle cavalle e nelle asine che non siano gravide. Può subire attenuazioni o mancare del tutto (scarso sviluppo, inadeguata alimentazione, malattie uterine ed ovariche, debolezza organica, vecchiaia, stabulazione prolungata, ecc.); può accentuarsi (vita al pascolo, vicinanza di stalloni, alimentazione idonea, ecc.) e diventare anormale fino a giungere a forme vere e proprie di ninfomania (anomalie e disturbi dell'apparato genitale).

I calori nelle fattrici si manifestano regolarmente in primavera; possono ricomparire in autunno nelle fattrici che non sono rimaste pregne. La comparsa è normale 7-11 giorni dopo il parto; se non avviene la fecondazione, ritornano periodicamente ogni tre settimane circa. Nelle f. cavalline non rimaste pregne, possono comparire anche in genn.-febb., cioè all'inizio della primavera. Nelle asine, invece, tardano alquanto, e talora non compariscono prima della primavera inoltrata. I calori durano, in genere, 4-7 giorni; cessano del tutto, salvo casi anormali, nelle fattrici rimaste pregne.

Durante i calori la cavalla si dimostra irrequieta, nitrisce facilmente, cerca lo stallone, ammicca di frequenza con la vulva, mostrando il clitoride e la mucosa vaginale iperemici ed emettendo getti di urina, misti a secreto vaginale di odore accentuato (ippomene); diventa a volte intrattabile, mangia poco, può presentare lievi aumenti di temperatura.

Nell'asina i calori hanno manifestazioni meno accentuate, ma caratteristiche; si osserva una specie di masticazione a vuoto con ritmiche divaricazioni delle mascelle; sono frequenti i ragli e le urinazioni con marcate flessioni della parte posteriore del corpo e ammiccamenti della vulva.

ACCOPIAMENTO. La monta può essere *libera* (quando lo stallone convive al pascolo con le fattrici), *semilibera* (quando fattrice e stallone vengono immessi in un recinto e lasciati liberi per l'accoppiamento), *a mano* (quando lo stallone viene condotto dal palafreniere vicino alla fattrice ed aiutato o sorvegliato durante l'accoppiamento).

Nella monta libera (largamente praticata negli allevamenti bradi) l'unico accorgimento da usare è quello di commisurare il numero delle fattrici alla potenzialità dello stallone. Nella monta semilibera, oltre a regolare il numero dei salti giornalieri, bisogna accertarsi che la fattrice sia in calore, per evitare le spiacevoli conseguenze di eventuali troppo accentuate reazioni della fattrice stessa. Nella monta a mano occorre procedere con metodo; accertarsi

anzitutto che la fattrice sia in calore (facendo accostare lo stallone alla fattrice stessa, situata dietro un tavolato verticale, ed affidando possibilmente tale missione ad un *esploratore*); contenere la fattrice applicando le cosiddette *balze* agli arti; sistemare la fattrice su terreno adatto, tenendo anche conto della eventuale differenza di statura dei due riproduttori; accertarsi che le prime vie genitali della fattrice non presentino malattie o anomalie; lasciare libero lo stallone durante l'accoppiamento, che dura circa mezzo minuto; accertarsi dai ritmici abbassamenti della coda che lo stallone abbia eiaculato; non far discendere lo stallone rinculando, ma fare avanzare leggermente la fattrice, affinché la discesa sia più facile ed esente da pericoli; allontanare lo stallone; liberare la fattrice dai mezzi di contenzione.

A volte lo stallone non si dimostra pronto alla monta; bisogna in tal caso usare molta pazienza, mantenendo lo stallone in vicinanza alla fattrice, oppure allontanandolo per pochi minuti e riavvicinandolo; non ricorrere mai a grida, a gesti incomposti, a bastonature, ecc. Il caso si presenta con relativa frequenza negli asini destinati a coprire le cavalle; si consiglia di cospargere di urina di asina la vulva e le parti contingue della cavalla; si consiglia anche di ricorrere alla presentazione di un'asina, che serva ad eccitare lo stallone. A volte, però, non si raggiunge lo scopo. In casi particolari può ricorrersi alla *fecondazione artificiale*.

La percentuale di fattrici rimaste feconde può variare entro limiti assai larghi, essendo influenzata da molti fattori (età dei riproduttori, alimentazione, numero dei salti effettuati dallo stallone, quantità e qualità dello sperma eiaculato, stato delle vie genitali delle fattrici, ecc.). La fecondità può considerarsi discreta quando si aggira intorno al 50 %; buona quando raggiunge il 60 %; ottima quando si eleva al 70 %; eccezionale quando sale all'80 % od a percentuali superiori.

Sono sintomi probatori della gravidanza: la cessazione dei calori; il carattere più calmo; la tendenza ad ingrassare; il graduale aumento di volume dell'addome; i movimenti del feto visibili, in determinate condizioni, dal 6° mese in poi, oppure accertabili alla palpazione; l'ingrossamento delle mammelle (verso l'ultimo mese); gli edemi agli arti. La palpazione esterna ed interna, effettuata con le dovute cautele, può essere di notevole ausilio. L'accertamento biologico può esser fatto col metodo *Abderhalden*, oppure con quello, più recente e pratico, proposto dal E. Cuboni (speciale trattamento dell'urina della cavalla dopo il 3° mese di gravidanza).

La durata media della gestazione normale è di 340 giorni (oscillante fra 320 e 360 giorni) nelle cavalle coperte da stallone cavallino; di 350 giorni nelle cavalle coperte da stallone asinino e di 360 giorni nelle asine. La durata stessa può essere influenzata da svariati fattori.

L'avvicinarsi del parto può dedursi: dalla turgidità delle mammelle, dall'ingrossamento della vulva, dalla *discesa* dell'addome, dal rilassamento dei legamenti sacro iliaci (lati della groppa concavi), dal marcato sfiancamen-

to, dall'irrequietezza della fattrice, da brevi accessi di dolore. È opportuno mettere l'animale in una parte ampia e tranquilla della scuderia, attenuare la luce eccessiva, preparare la lettiera pulita. Il parto avviene in genere assai rapidamente. In caso di complicazioni bisogna chiamare il veterinario. Appena nato, il puledrino va curato nel modo seguente: legare il cordone ombelicale, disinfettare il moncone del cordone stesso con tintura di jodio, strofinare energicamente il corpo dell'animale con una treccia di paglia o con un panno grossolano. La madre va lasciata nella massima tranquillità, dopo aver provveduto alla lavatura, con acqua tiepida, delle parti posteriori ed alla somministrazione di un beverone tiepido di sfarinati.

ALLATTAMENTO DEI PULEDRI. Di regola l'allattamento del puledro si effettua senza bisogno di interventi. Solo quando la madre, subito dopo il parto, dimostrasse avversione e impedisse al puledro di attaccarsi alle mammelle, converrà usare mezzi di persuasione che valgano a rimuovere l'inconveniente. Il graduale aumento di peso e di statura, il perfetto stato di salute e la vivacità del puledro stanno a dimostrare che l'allattamento si svolge normale. Nei casi di stentato accrescimento per scarsità di latte, bisogna migliorare l'alimentazione della madre e quando ciò non risulti efficace, si può tentare la somministrazione di latte di altro animale (capra, asina, altra cavalla) facendolo succhiare direttamente ed al poppatoio; la pratica è però difficile.

Si consiglia, in genere, nei primi due mesi di allattamento, di separare il puledro dalla madre e di farlo poppare da 4 a 6 volte durante la giornata; il consiglio può essere seguito nei casi di allevamento stallino o di allevamento semibrado. La pratica in questione si rende necessaria quando la madre è normalmente adibita al lavoro. È necessario, comunque, che il puledro si muova liberamente in apposito recinto o al pascolo, solo o al seguito della madre, non appena ciò sia possibile.

L'allattamento dura in media 6 mesi; quando la madre non sia pregna e dia ancora buon latte, l'allattamento può prolungarsi fino ad 8 ed anche 9 mesi. Fin dal secondo mese di età è consigliabile somministrare al puledro, in aggiunta al latte succhiato, piccole quantità di avena schiacciata o cotta e qualche beveroncino; verso il 5°-6° mese può somministrarsi, con profitto, anche un litro di avena, con piccole razioni di foraggio verde o di ottimo fieno di graminacee, ove manchi il pascolo.

SLATTAMENTO DEI PULEDRI. Lo slattamento deve essere graduale. Verso il 6° mese, abituato il puledro a mangiare modeste quantità di altri alimenti, si diminuisce gradatamente il numero delle poppate fino a sopprimerle del tutto (in 15-20 giorni circa); nel contempo si aumentano i quantitativi di foraggio giornalmente somministrati o si prolunga il buon pascolo. Una razione media per puledri di 6 mesi circa, al momento dell'avvenuto slattamento, dovrebbe essere costituita di circa 2 kg di ottimo fieno; 1 kg di avena o di

orzo cotti o franti; di 1,5 kg di sfarinati e di paglia trita, a volontà. Ove si disponga di buon pascolo, il supplemento di razione può comprendere soltanto l'avena o l'orzo (v. pag. 836).

ALLEVAMENTO DEL PULEDRO FINO A 18 MESI. Dopo lo slattamento, molti puledri vengono venduti ad altri allevatori che ne curano l'ulteriore allevamento; ciò si verifica non solo per i puledri cavallini, ma anche per quelli asinini e, in modo particolare, per i muletti. Il periodo che va dai 6 ai 18 mesi è in genere assai critico per i puledri, perchè alcuni allevatori usano mantenerli a regime di fame, oppure a regime alimentare inadeguato e irrazionale (maggiormente foraggi grossolani, voluminosi e poco nutritivi). La deficiente nutrizione lascia soventi stimate incancellabili nei giovani organismi (scarso accrescimento, scarso sviluppo scheletrico, deficienza di diametri, difetti di appiombamento, avvallamento della linea dorso-lombare, ecc.). Occorre, invece, che durante questo periodo l'alimentazione sia curata in modo particolare e che non faccia difetto la somministrazione di adeguate razioni di avena, di orzo o di fave (kg 1,5-2,5) in aggiunta ai comuni foraggi. Il ricovero in capannoni, anche modesti e primitivi, è altresì consigliabile nei mesi invernali, quando sia in uso l'allevamento brado. Il moto è indispensabile e non va lesinato, soprattutto nei casi di allevamento stallino. A 14-18 mesi, infine, è necessario separare i maschi dalle femmine.

ALLEVAMENTO DEI PULEDRI FINO A 3 ANNI. Moto ed alimentazione adeguata sono di fondamentale importanza anche durante questo periodo dell'allevamento. Solo una piccola percentuale rimane nelle aziende di allevamento ed è destinata a sostituire fattrici di riforma, o stalloni adibiti alla monta privata, oppure al lavoro previo addestramento e, se si tratta di maschi, dopo l'avvenuta castrazione (quando si usi praticarla). Il resto dei puledri forma oggetto di commercio, fra i 2 e i 3 anni di età, e viene acquistato dalle Commissioni militari di rimonta, da negozianti o da altri allevatori. Pochi sono coloro che oltre all'allevamento curano anche l'adeguata preparazione di stalloni per i Depositi e per l'industria stalloniera, e di cavalli distinti da sella o da sella e tiro, da porre in vendita come soggetti di pronto servizio tra i 4 e i 5 anni. Difettano, in genere, presso gli allevatori, le attrezzature. Altrettanto dicasi della preparazione dei soggetti che debbono sostenere le gare funzionali.

Produzione di lavoro. La utilizzazione per il lavoro assume fondamentale importanza negli equini, potendosi considerare secondaria quella per il macello ed eccezionale quella per il latte consumato dall'uomo.

Attitudine dei cavalli ai diversi servizi. A seconda della razza, del tipo, della statura, della mole, della costituzione, del temperamento e di altri requisiti morfologici e funzionali, i cavalli si dimostrano meglio idonei a determinati servizi. L'addestramento, l'allenamento, le cure di governo, la razionale alimentazione contribuiscono a trarre da tale idoneità il massimo di effetti utili.

In base alle attitudini ai diversi servizi, i cavalli possono così classificarsi:

CAVALLI
DA SELLA

<i>da corsa in piano . .</i>	Cavalli dolicomorfi e mesomorfi molto nevrilici, di buona statura (m 1,55-1,65) particolarmente idonei per conformazione, costituzione e temperamento alle andature veloci. Esempio tipico il puro sangue inglese.
<i>da corsa con ostacoli</i>	Cavalli mesomorfi, di buona robustezza, solidità e fondo; sufficientemente nevrilici e veloci; dotati di particolare attitudine al salto; statura m 1,55-1,65. Puri sangue inglese più robusti; irlandesi, mezzo sangue.
<i>da corsa al trotto montato</i>	Trottatori dotati di particolare equilibrio, armonia di forme, buona nevrilità, resistenza, statura m 1,52-1,60; Es. tipico: una speciale categoria di trottatori francesi.
<i>da concorso ippico . .</i>	Cavalli mesomorfi dotati di buona fibra, discreta nevrilità, velocità ed attitudine al salto. Statura m 1,55-1,65. Esempio tipico: l'Irlandese, il puro sangue inglese robusto, il mezzo sangue ben riuscito.
<i>da caccia</i>	Cavalli mesomorfi di molto fondo, robusti, discretamente veloci e con attitudine al salto. Statura m 1,54-1,62. Esempio tipico: l' <i>Hunter</i> inglese.
<i>da sella per servizio ordinario</i>	Cavalli mesomorfi robusti, resistenti e con buona andatura. Statura m 1,45-1,55. Tutti i buoni mezzi sangue.
<i>da sella di lusso o da passeggio</i>	Cavalli mesomorfi di belle forme, di buona statura (m 1,50-1,60) distinti, sufficientemente nevrilici e con buone andature. Puri sangue inglese, puri sangue orientali ed anglo-orientali; meticci e bimetici meglio riusciti.
<i>da sella per servizi di montagna</i>	Cavalli mesomorfi, robusti, larghi, resistenti, sicuri nelle andature. Statura m 1,45-1,55. Buoni mezzi sangue.

CAVALLI DA SOMA	.....	Tutti i cavalli mesomorfi di buona costruzione scheletrica, con dorso e reni solidi sono idonei. Preferibili quelli di statura meno elevata (m 1,50-1,55) larghi, raccolti, robusti.
CAVALLI DA TIRO LEGGERO RAPIDO E CARROZZIERI	<i>da corsa al trotto</i>	- Trottatori di tutte le derivazioni.
	<i>da tiro leggero ordinario</i>	Cavalli mesomorfi di buona conformazione, sufficientemente robusti, resistenti ed abbastanza veloci. Statura m 1,48-1,58. Idonei molti dei buoni mezzi sangue.
	<i>carrozzieri di lusso.</i>	Cavalli mesomorfi alquanto pesanti e di buona mole (statura m 1,60-1,70), eleganti, distinti, ben conformati e con belle andature. La produzione dei carrozzieri è in marcata decadenza. Nei piccoli carrozzieri la statura è molto più ridotta (m 1,45-1,55).
CAVALLI DA SELLA E TIRO LEGGERO	<i>da carretta leggera.</i>	Cavalli mesomorfi di buona robustezza e resistenza, discretamente veloci; statura m 1,50-1,58. Idonei molti mezzi sangue.
	.....	Cavalli mesomorfi, di mole e statura medie o ridotte (m 1,40-1,50-1,55), di buone forme, robusti, discretamente veloci, resistenti, idonei al doppio uso. Sono compresi molti mezzo sangue.
CAVALLI DA TIRO PESANTE	<i>rapido</i>	Cavalli mesomorfi di particolare robustezza e larghezza di diametri. Cavalli brachimorfi di mole non eccessiva (kg 500-650), energici, rapidi nelle andature. <i>Bretoni</i> e derivati; <i>Percherons</i> di media statura e derivati; derivati <i>Belga</i> non troppo pesanti; meticci e bimetici derivati da altre razze da tiro o appartenenti alla categoria dei mezzi sangue, tipo postiere.
	<i>lento</i>	Cavalli brachimorfi di grande mole, appartenenti a razze da tiro pesante (<i>Belga, Shire, ecc.</i>) e derivati.

CAVALLI MILITARI	<i>caratteristiche generali</i>	Fondo, sangue, sobrietà, energia, resistenza. Mantelli preferiti: baio, morello, sauro, roano; senza pezzature; tollerati in scarsa percentuale i grigi, i bianchi, gli isabella. Periodo di utilizzazione: dai 5 ai 15 anni di età.
	<i>da cavalleria leggera (cavalleggero)</i>	Statura m 1,48-1,53. Mole ridotta, forme asciutte, buona nevrilità e velocità. Ottimi i cavalli <i>Orientali</i> , <i>Anglo-orientali</i> e derivati (sardi, siciliani, calabresi, ecc.).
	<i>da cavalleria pesante (lanciere)</i>	Statura m 1,55-1,58. Maggiore mole e robustezza; più larghi diametri; buona velocità e nevrilità. Ottimi i derivati inglesi (salernitani, foggiani, romani, toscani, ecc.).
	<i>distinti da sella per ufficiali</i>	Statura m 1,55-1,65. Distinzione ed eleganza di forme, nevrilità, buona velocità, robustezza. Ottimi i <i>Puro-sangue inglese</i> , gli <i>Anglo-arabi</i> , i <i>Trakehnen</i> , i <i>Mezzo sangue inglese</i> e in genere tutte le produzioni da sella. Buona statura e distinzione. In Italia ottimi soggetti si producono in Sicilia, nel Salernitano, nel Lazio, in Toscana, in Emilia, ecc.
	<i>da tiro per artiglieria montata (batterie a cavallo)</i>	Si dividono in cavalli da timone (più pesanti), cavalli di mezzo (meno pesanti) e cavalli di volata (più leggeri). Statura m 1,50-1,60. Caratteristiche del cavallo da tiro pesante rapido o del lanciere pesante, a seconda dell'impiego. Buoni i <i>Bretoni</i> e derivati, alcuni derivati <i>Percherons</i> e <i>Belga</i> (prodotti nella valle del Po) ed alcuni salernitani, romani, ecc. più robusti.

Addestramento e allenamento. 1. **ADESTRAMENTO.** Ha lo scopo di educare il cavallo, per renderlo ben preparato al servizio per il quale dimostra maggiore attitudine. Richiede l'impiego di mezzi e sistemi diversi a seconda della categoria dei cavalli. Nei soggetti da tiro pesante, allevati generalmente

a sistema stallino, l'addestramento è facile e rapido; il temperamento calmo e la docilità dei soggetti stessi agevolano le relative pratiche, che si compiono di regola verso i 2 anni di età, usando carri pesanti e apparigliando i novizi con cavalli già addestrati. Meno facile è l'addestramento dei soggetti da sella, allevati a sistema stallino, che si inizia poco dopo il primo anno di età, nei puledri di puro sangue inglese, dai 2 ai 2 anni e mezzo nei puledri di mezzo sangue; occorre, infatti, abituare gradatamente i giovani soggetti non solo a portare la sella e il cavaliere, ma anche a rispondere ai vari comandi, ad adottare determinate andature, a superare difficoltà sempre maggiori di lavoro e di percorso. Altrettanto dicasi dei puledri di mezzo sangue da utilizzare per il tiro leggero rapido, che debbono essere mano mano abituati al traino di speciali veicoli. Più difficile, ancora, è l'addestramento alla sella o al tiro dei puledri allevati bradi, che occorre prima domare ed ammansire; la preparazione al lavoro di tali soggetti viene fatta dai privati; se trattasi di soggetti acquistati per i servizi delle Forze armate, la preparazione viene fatta, dai 4 ai 5 anni di età, nei centri di rifornimento quadrupedi. L'energia, la fermezza e talora la forza che bisogna usare durante le pratiche di addestramento, non debbono assumere forme brutali e inconsulte: gli effetti migliori si ottengono in genere, con la pazienza, la calma, la metodicità e la dolcezza.

2. ALLENAMENTO. Consiste nell'esercizio metodico e progressivo del cavallo in una determinata forma di lavoro, effettuato allo scopo di raggiungere il massimo di effetti utili che l'organismo è in grado di produrre. Si pratica non solo nei soggetti destinati alle corse (nei quali assume forme caratteristiche e tradizionali di gradualità, di razionalità e di scrupoloso rigore) ma anche nei soggetti che debbono partecipare a gare funzionali, a concorsi ippici, a raids, ecc. L'allenamento esercita una marcata influenza tanto sull'apparato locomotore, quanto sugli altri apparati dell'organismo. Se praticato senza metodicità e razionalità, può ingenerare logoramenti precoci.

Rendimento al lavoro. È in relazione alla attitudine del cavallo (risultante dalle sue caratteristiche morfologiche e funzionali) ed alla somma di energia dinamica che il suo organismo è in grado di produrre. Per soggetti appartenenti ad una stessa categoria ed aventi la stessa attitudine, tale somma di energia può essere fortemente influenzata da svariati fattori (costituzione, temperamento, età, sesso, stato di salute e di vigoria fisica, alimentazione, allenamento, cure igieniche, clima, condizioni del tempo, ecc.). La stessa somma di energia può essere utilizzata per lavori di diversa intensità e durata, a seconda dei pesi portati o trainati, della velocità delle andature, delle distanze da percorrere, delle condizioni delle strade, ecc. Non è quindi possibile dare cifre esatte e costanti sulla durata del lavoro giornaliero.

Il cavallo da sella ordinario, con giusto peso sul dorso (70-75 kg) lavora in media otto ore al giorno all'andatura del passo, intercalata da brevi trotti e galoppi e da almeno un periodo di riposo; può percorrere da 30 a 50 km. Un cavallo da sella, invece, che sia dotato di ottimi mezzi e bene allenato,

può percorrere in un giorno anche 70-80 ed eccezionalmente 100 km, alternando il passo al trotto ed al galoppo e sostando per brevi periodi di riposo. Per il cavallo da corsa la durata del lavoro giornaliero è relativamente breve (e comunque regolata con particolari criteri dal *trainer*) durante l'allenamento; è brevissima nei giorni di corsa (distanze variabili da 1200 a 5000 m; velocità 13-14-15 m al minuto secondo al galoppo, m 11-12-13 nel trotto).

Il *cavallo da tiro pesante rapido*, che traini un peso medio di 7-8 q, alla andatura del trotto, alternato col passo e con periodi di riposo, può lavorare da 6 a 8 ore al giorno (velocità media 7-8 km all'ora). Infine il cavallo da tiro pesante lento, che traini dai 10 ai 15 e più quintali alla lenta andatura del passo, alternato con brevi riposi, può lavorare da 8 a 10 ore al giorno (velocità media 4-5 km all'ora).

Indipendentemente dalle sue caratteristiche somatiche, l'*asino* viene usato, in pratica, tanto per il servizio da soma, che per quello da tiro e da sella. Sono, tuttavia, da preferire per la soma gli asini più robusti, quadrati, con dorso e reni brevi e poderosi; per il tiro i soggetti di maggiore statura, più energici e rapidi nelle andature; per la sella i soggetti di statura media, di buona linea, dall'andatura rapida e sicura, possibilmente ambiatori.

Anche i *muli* vengono adibiti, indifferentemente, ai servizi di sella, di soma e di tiro. Per la sella rispondono meglio i muli più docili, di buona linea, di buona statura, leggermente insellati e sufficientemente elastici e rapidi nei movimenti (famoso le mule dell'Andalusia); per la soma, soprattutto in montagna, i soggetti più solidi per intelaiatura scheletrica, articolazioni ampie e larghi diametri, di buona statura, sicuri nell'andatura al passo (di tipo portacarico-centrale utilizzato per artiglieria da montagna); per il traino i soggetti di maggiore statura e più rapidi nelle andature. Occorre tuttavia ricordare che il mulo costituisce l'ideale degli equini da soma, per la particolare costruzione, per la resistenza al lavoro e per la sua sobrietà.

Ricoveri per equini (Scuderie). *V. Costr. rurali*: ricoveri per animali domestici.

Commercio degli equini. Esame degli equini in vendita. Ove possibile, si esamini anzitutto il soggetto nella scuderia; l'atteggiamento che assume nel riposo può fornire buoni indizi sullo stato di salute, sulla vigoria, ecc.; lo speciale logoramento del bordo della mangiatoia può rivelare l'esistenza del *ticchio d'appoggio*. Fuori della scuderia il soggetto va esaminato senza coperte, senza fasce, senza ginocchiere, mantenuto dal palafreniere col solo filletto, in luogo tranquillo, su terreno duro e piano. S'inizia l'esame sull'animale in stazione, incominciando dagli zoccoli e risalendo gradatamente verso le regioni delle pastoie, dei nodelli, degli stinchi, dei ginocchi, degli avambracci, bracci, spalle, garretti, gambe, cosce, groppa; si rilevano i pregi e i difetti delle singole regioni, nonchè le eventuali tare; si passa quindi all'esame degli appiombi anteriore e posteriore, visti di profilo e di prospetto (v. pag. 806); successivamente si esaminano le regioni del tronco (con partico-

lare riguardo al dorso, ai reni, al petto, al torace), del collo e della testa (caratteristiche generali, requisiti particolari degli occhi, delle orecchie, della fronte, ecc.); si apre la bocca per rilevare con attenzione l'età (v. pag. 798); si dà uno sguardo all'insieme del soggetto per accertare i requisiti di armonia, di eleganza, di distinzione e di nevrilità. Riuscito favorevole questo primo esame, si passa a più accurati rilievi facendo sollevare gli arti ed esaminando la faccia plantare degli zoccoli; strisciando con una mano sugli stinchi e sui nodelli; esplorando le regioni degli organi genitali (con particolare cura se si tratta di stalloni e di fattrici); scrutando meglio occhi e palpebre; ripassando lo sguardo su tutte le regioni del corpo. Si esamina poi l'animale al passo per rilevarne l'energia e la regolarità dei movimenti, la lunghezza del passo (e nel contempo l'eventuale esistenza di zoppie, di arpeggio, di difetti di andatura); si fa sostare e quindi rinculare e voltare a destra ed a sinistra per rilevare la facilità di tali spostamenti; si fanno fare alcuni tempi di trotto e di galoppo; si fa nuovamente sostare il soggetto e si esamina la respirazione (fianco, costato). Se vi sono sospetti sulla respirazione, si fa muovere nuovamente il cavallo al trotto o al galoppo per un quarto d'ora circa e si procede ad un nuovo esame provocando anche colpi di tosse. Se si hanno sospetti sulla integrità degli zoccoli, si tolgono i ferri. Infine si procede alla prova dell'attit. funzionale, montando o facendo montare il soggetto e provandolo alle varie andature se (da sella) oppure facendolo attaccare (se da tiro).

Frodi più frequenti. Presentazione dell'animale in ambienti meglio atti a mascherare difetti, tare e vizi (scuderie scarsamente illuminate, terreno in salita, terreno in pendio, rumori artificialmente provocati, ecc.); esagerata ostentazione di difetti o tare lievi per stornare l'attenzione da inconvenienti più gravi; alterazione delle normali caratteristiche degli incisivi per far comparire il soggetto più giovane o di giusta età; introduzione di zenzero nell'ano per dare maggiore vivacità apparente al soggetto, atteggiamento raccolto o disteso fatto assumere per mascherare difetti al dorso o di proporzione; artificiose irrequietezze provocate per rendere difficile l'accurato esame di certe regioni; applicazione di soprafasce, di ginocchiere, ecc., per mascherare tare o difetti di armonia; somministrazione di medicamenti per attenuare la tosse, la diarrea, gli alterati movimenti del fianco, le zoppie; otturazione di una cavità nasale mediante spugna o cotone idrofilo per nascondere catarri od altre manifestazioni morbose locali; artificiale coloritura delle macchie accidentali; otturazione di setole con mastice, ecc. (Per le *Garanzie legali e consuetudinarie* v. pag. 897).

Legislazione. L. 26 luglio 1887, n. 4644. Prescrive: l'obbligo dell'approvazione preventiva dei cavalli stalloni destinati alla monta pubblica; la erogazione di premi agli allevatori di cavalli, all'industria stalloniera privata ed alle corse; l'aumento degli stalloni erariali mantenuti nei Depositi; ecc.

L. 11 luglio 1904. Provvide a stanziare i fondi necessari per raggiungere i fini voluti dalla legge precedente.

L. 6 luglio 1912, n. 832. Aumento degli stalloni erariali da 800 a 1200 ed erogazione di maggiori somme per incoraggiamenti.

R. d-l. 19 febbraio 1922, n. 331. Regolamento alla *L. 6 luglio 1912, n. 832.*

R. d-l. 6 settembre 1923, n. 2125. Trasformazione in Enti consorziali autonomi dei Depositi governativi di cavalli stalloni e conseguente creazione di Consorzi obbligatori fra lo Stato e le prov. comprese nelle rispettive circoscrizioni (Dal 1° gennaio 1932, aboliti i Consorzi, i Depositi, sono passati, con autonomia di gestione, nuovamente alla diretta dipendenza dello Stato).

R. d-l. 4 settembre 1925, n. 1734. Stanziamento di L. 29.000.000 da erogare, in dieci anni ed in aggiunta ai fondi normalmente stanziati nel bilancio del Ministero di Agricoltura, per l'attuazione di un programma straordinario di attività in favore della produzione cavallina, asinina e mulina.

R. d-l. 13 agosto 1926, n. 1550. Per una migliore disciplina dell'industria stalloniera dispose: l'estendimento agli asini stalloni destinati alla monta pubblica dell'obbligo della preventiva approvazione, già in vigore per i cavalli stalloni, la trasformazione da provinciali in circoscrizionali (una per ciascun Deposito stalloni) delle Commissioni ippiche incaricate di visitare i cavalli e gli asini stalloni, agli effetti della preventiva approvazione; l'aggiunta alle cause che possono indurre le Commissioni a negare l'approvazione (età inferiore a tre anni, capostorno, corneggio, bolsaggine, amaurosi, flussione lunatica, criptorchidia, vizi e difetti di conformazione nocivi alla produzione) del motivo seguente: razza o tipo dello stallone che sia in contrasto con l'indirizzo ippico da seguire nella zona; la facoltà accordata al Ministero di Agricoltura e Foreste di disciplinare la monta girovaga e di estendere l'obbligo dell'approvazione anche agli stalloni funzionanti in allevamenti privati.

L. 29 giugno 1929, n. 1366. Legge organica della produzione zootecnica; riassume, riordina e completa la precedente legislazione.

D. del Capo del Governo 27 novembre 1937. Divieto di esportazione di cavalli da riproduzione.

Incoraggiamenti alla produzione equina. Accenniamo ai più importanti compresi nel *R. d. 19 febbraio 1922, n. 331* e nella *L. 29 giugno 1929, n. 1366.*

Premi agli stalloni miglioratori. Premi non inferiori a L. 1000 all'anno sono concessi agli stalloni privati approvati, funzionanti in pubbliche stazioni di monta, giudicati miglioratori dalle Commissioni di approvazione e riconosciuti tali da apposite Commissioni di controllo.

Contributi per acquisti di stalloni. I Consorzi stallonieri e gli Enti che acquistano buoni stalloni per destinarli alla monta pubblica, possono conseguire un contributo dal Ministero di Agricoltura, pari ad un quarto del valore attribuito ai riproduttori da un'apposita Commissione.

Cessione di stalloni a prezzo di favore. Puledri interi e stalloni, riconosciuti idonei alla riproduzione e provenienti dai Centri di rifornimento quadrupedi, vengono ceduti ai privati allevatori, ai Consorzi stallonieri e ad Enti, con l'abbuono di un quarto del prezzo di stima.

Premi ai puledri interi di tre anni. Per incoraggiare la produzione degli stalloni, vengono annualmente concessi premi ai proprietari di puledri interi di tre anni circa, che diano affidamento di diventare buoni riproduttori, e che siano conservati per la riproduzione.

Stazioni di monta speciali per fattrici selezionate. Costituiscono la parte più importante e costruttiva dell'azione miglioratrice svolta dai Depositi stalloni. Hanno infatti lo scopo di favorire la costituzione, nelle più importanti zone ippiche, di produzioni pregevoli e uniformi, rispondenti ad un indirizzo preventivamente tracciato. Le finalità da raggiungere possono essere così riepilogate: creare in ciascuna zona nuclei di produzione eletta, utilizzando le migliori fattrici localmente esistenti ed impiegando stalloni riconosciuti particolarmente idonei allo scopo; controllare la produzione e rendere possibili il buon allevamento e la conservazione di tutti i soggetti ben riusciti; trarre il massimo profitto da tali soggetti per sostituire le fattrici e gli stalloni precedentemente utilizzati e per estendere i primi nuclei costituiti; dare fissità di caratteri alla produzione dei nuclei e gradatamente anche a quella degli allevamenti vicini, compresi nelle singole zone; rendere sempre più rigorosa la selezione dei soggetti destinati alla riproduzione nelle zone medesime.

La revisione del materiale, il controllo dei prodotti, la eliminazione e la sostituzione dei soggetti vengono effettuati in occasione di speciali rassegne annuali, che servono anche ad aggiornare le relative registrazioni. In compenso degli obblighi imposti agli allevatori, vengono corrisposti i seguenti contributi: premi di rassegna o salto gratuito alle fattrici; premi di buon mantenimento ai puledri ed alle puledre all'età di 18 e di 30 mesi; premi ai soggetti di 3 anni e mezzo che si classifichino bene nelle gare funzionali (rese obbligatorie); premi ai migliori puledri acquistati come riproduttori dai Depositi stalloni.

Istituzioni ippiche. Sono: i Depositi di cavalli stalloni, i Centri di rifornimento quadrupedi, le razze governative e gli Enti che disciplinano le Corse.

DEPOSITI GOVERNATIVI DI CAVALLI STALLONI. Sono 8: Ferrara, Crema, Reggio Emilia, Pisa, Santa Maria Capua Vetere, Foggia, Catania e Ozieri. Il personale direttivo è costituito da ufficiali di cavalleria e di artiglieria in attività di servizio (1 direttore ed 1 vicedirettore per Deposito), il personale subalterno di sott'ufficiali; il personale di servizio di soldati di cavalleria e di palafrenieri borghesi. A ciascun Deposito è addetto un veterinario borghese. Nei Depositi, che dal 1866 dipendono dal Ministero di Agricoltura,

sono oggi mantenuti circa 1100 cavalli stalloni e circa 200 asini stalloni; durante la stagione di monta (marzo-giugno) tali riproduttori sono inviati a funzionare in circa 550 stazioni ippiche, sotto la vigilanza dei Direttori di stazione, assunti localmente e scelti in genere fra i veterinari. Sulla base delle direttive impartite dal Ministero, i Direttori dei Depositi attuano tutte le iniziative che sono dirette al miglioramento dell'ippicoltura locale e provvedono a disciplinare e ad incoraggiare l'iniziativa privata.

CENTRI DI RIFORNIMENTO QUADRUPEDI (già Depositi di allevamento puledri). Sono 6: Lipizza, S. Martino in Spino (Mirandola), Grosseto, Fara Sabina, Persano e Bonorva. Dipendono dal Ministero della Guerra e sono diretti da ufficiali di cavalleria. Hanno lo scopo di mantenere in allevamento, nelle vaste aziende di cui dispongono, i puledri acquistati dalle Commissioni militari di rimonta, dai 2 anni e mezzo ai 4 e mezzo circa di età. Raggiunti i 4 anni e mezzo, i puledri vengono domati ed inviati ai Reggimenti. Il numero dei puledri acquistati e mantenuti nei Depositi è proporzionato alle necessità di rifornimento dei vari Corpi militari.

RAZZE GOVERNATIVE DI CAVALLI. Il Ministero della Guerra mantiene a Lipizza un nucleo di allevamento di cavalli *Lipizzani*, ed a Persano un nucleo di allevamento di cavalli *Orientali*, accanto al quale è stato costituito, di recente, anche un nucleo di allevamento di cavalli di *Mezzo sangue inglese*. Tali nuclei hanno lo scopo di produrre stalloni e cavalli scelti da servizio.

ENTI CHE DISCIPLINANO LE CORSE. La disciplina delle Corse, dei Concorsi ippici e delle gare ippiche sportive in genere, è affidata a quattro Enti: all'Ente nazionale per le corse piane al galoppo (già *Jockey Club italiano*); all'Ente nazionale per le corse con ostacoli (già *Società degli Steeple Chases*); all'Ente nazionale per le corse al trotto (già *Unione ippica italiana*) ed all'Ente nazionale per il cavallo italiano (già *Società per il cavallo italiano*). Il coordinamento delle attività svolte dai 4 Enti è affidato alla Unione nazionale per l'incremento delle razze equine (*Unire*). È stata, inoltre, costituita la Federazione italiana sports equestri.

2. Bovini

Sotto il nome di bovini (sottofam. dei *Bovidi*) si indicano comunemente le razze della specie *Bos taurus* o bue domestico. Le ossa frontali, molto sviluppate, formano quasi tutta la volta cranica e sono in genere provviste di cavicchie formanti la base ossea delle corna. Scheletro robusto, voluminoso, piedi con due dita rivestite inferiormente di unghioni. Per i denti, v. p. 802. Dati relativi alla vita dei bovini: v. tab. dopo *Uccelli domestici*. Stomaco multiplo caratteristico dei ruminanti, formato di quattro sacchi: il *rumine*, il *reticolo* o *cuffia*, l'*omaso* o *libro* o *foglietto* o *centopelle*, l'*abomaso*: o *caglio* o *ventricolo*.

Patrimonio bovino italiano: censimento 1930 (compresi i bufalini): n. capi 6.908.505. Statistica aggiornata al 1936 (compr. i bufalini): n. capi 7.235.000. Aggiornamento al 1938: 7.666.890.

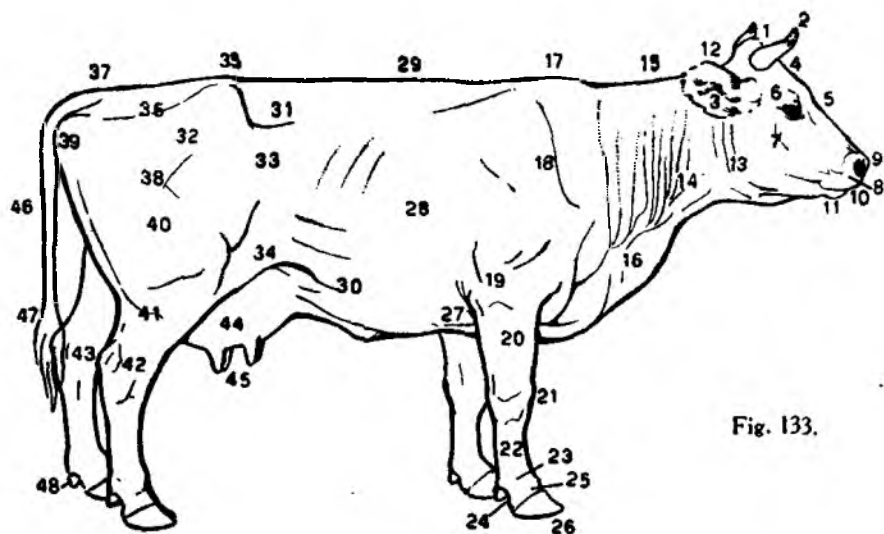


Fig. 133.

1, sincipite; 2, corna; 3, orecchie; 4, fronte; 5, naso; 6, occhio; 7, guancia; 8, musello; 9, narice; 10, bocca; 11, mento; 12, nuca; 13, gola; 14, giugulo; 15, cervice; 16, giogaia; 17, garrese; 18, spalla; 19, gomito; 20, avambraccio; 21, ginocchio; 22, stinco; 23, nodello; 24, pastoia; 25, corona; 26, unghione; 27, regione sternale; 28, costato; 29, dorso; 30, addome; 31, regione dorso-lombare; 32, anca; 33, fianco; 34, grassella; 35, croce; 36, groppa; 37, attacco della coda; 38, noce; 39, punta delle natiche; 40, coscia; 41, gamba; 42, garretto; 43, punta del garretto; 44, mammella; 45, capezzoli; 46, fusto della coda; 47, fiocco della coda; 48, unghietto.

Bue (*Bos taurus*).

Razze estere più rinomate. Razze a prevalente produzione di carne.

RAZZA SHORTHORN O DURHAM. Inglese a mantello rosso, pezzato rosso, bianco o roano, con musello e mucose apparenti rosee, precoce. Peso medio dei tori adulti kg 900, delle vacche (4-5 anni) kg 650, dei buoi ingrassati kg 1000 ed oltre e delle vacche ingrassate kg 800. Rendimento al macello: 60-72 %. La carne è grassa.

RAZZA HEREFORD. Inglese a mantello rosso con macchie bianche che occupano tutta la parte inferiore del collo, del petto, del ventre, degli arti, della coda, nonché il garrese e parte del dorso. Musello e mucose apparenti rosee. Peso medio dei tori kg 800 (anche 1000-1300 kg) e delle vacche (4-5 anni) kg 600 (anche 900-1000 kg). Rustica e precoce. Rendimento al macello analogo a quello della razza precedente.

RAZZA ABERDEEN-ANGUS. Originaria della Scozia, diffusa in Inghilterra e in Irlanda. Mantello nero, tendente leggermente al rossiccio durante la stagione invernale, acorne, arti brevi, ossatura fine. Rendimento medio al macello 65-72 %.

RAZZA NORTH DEVON. Inglese a mantello rosso scuro, uniforme; musello giallo aranciato; corna nere in punta e gialle alla base. Peso medio dei tori adulti kg 500-700 e delle vacche kg 450-550. La produzione dominante è la carne; quella del latte si aggira sui 2000 litri all'anno. I bovini *South Devons* sono più voluminosi e a duplice attitudine (latte e carne).

RAZZA CHAROLAISE. Francese a mantello uniformemente bianco o crema (musello roseo). Collo breve, grosso e muscoloso; torace largo, profondo e cilindrico; dorso diritto, largo, fortemente muscoloso; anche e groppa larghe; coscine sviluppate e muscolose. Razza molto precoce: i buoi ingrassati pesano da 750 a 1200 kg. Rendimento al macello: 58-70 %. L'attitudine all'ingrassamento è leggermente inferiore a quella della *Durham*. Notevole l'attitudine al lavoro.

RAZZA LIMOUSINE. Francese a mantello color fromentino rosso vivo e lucente. Tronco lungo e cilindrico, torace largo e profondo, groppa lunga e carnosa. Peso dei buoi kg 900-1000; rendimento al macello 55-58 %. Attitudine prevalente: la produzione della carne di ottima qualità; molto subordinata quella del lavoro.

Razze a triplice attitudine. **RAZZA SIMMENTHAL.** Originaria del nord-est della Svizzera. Mantello pezzato rosso con musello e mucose apparenti rosee. Statura: m. 1,35 nelle vacche; 1,45 nei tori. Produz. media di latte litri 2800-3000 (v. pag. 935).

RAZZA FRIBURGHESI. Si alleva principalmente nel cantone di Friburgo. Mantello pezzato nero. Ha molta analogia con la precedente.

RAZZA MÖLTHAL. Si alleva sulle Alpi austriache. V. pag. 936.

RAZZA DI PINZGAU. Mantello bruno rossastro a tinte differenti; sul dorso una striscia bianca che va dal garrese alla coda, discende sullo scudo, invade le facce crurali interne e dal ventre raggiunge il torace. I buoi di questa razza sono conosciuti sotto il nome di *Nebertäurer*.

RAZZA ROSSO-PEZZATA DELLA GERMANIA CENTRALE. Appartengono a questa le sottorazze: di Vogelsberg, di Waldeck, del Siegerland, di Harz, ecc.

Razze da latte e da carne. **FRISONA O PEZZATA NERA OLANDESE.** V. pag. 957.

DAIRY-SHORTHORN. Derivata dalla omonima da carne (v. pag. 931). Precoce, ingrassa facilmente. Produzione di latte: 3-4500 litri (3,5-3,6 % di grasso).

RAZZA Ayrshire. Originaria dalla Scozia a mantello rosso e pezzato bruno. Statura e mole inferiore alla media (m 1,25 al garrese nelle vacche). I tori pe-

sano in media kg 530-700; le vacche kg 370-480. Produzione del latte: 2700-3200 litri all'anno (punte: 5000-6000 litri). Cont. in grasso: 3,7 %. Discreta attitudine alla produzione della carne.

RAZZA JERSEY. Originaria dell'isola omonima nella Manica. Mantello variabile dal giallo al grigio e al bruno. Statura e mole inferiore alla media (m 1,25-1,32 al garrese nelle vacche). Peso dei tori: kg 450; delle vacche: kg 300. Produzione del latte: 2500-3000 litri ed oltre. Cont. in grasso: 5-6 %.

Altre razze: **GUERNSEY** (produz. latte: 2500-3000 litri; cont. in grasso: 4-5 %); **KERRY** (piccola razza della regione montana del sud-est dell'Irlanda; produz. latte 1500-2000 litri; cont. in grasso: 3,9-4,2 %); **BRETONE** (produz. latte 1200-1800 litri; cont. in grasso: 5 %); **RAZZA BOVINA TEDESCA NERO PEZZATA DEL PIANO** con le sottorazze *Ostfrise, Ieverland, Wesermarsche, Pomerania*, ecc.; **RAZZA BOVINA TEDESCA ROSSO PEZZATA** della Prussia renana e della Westfalia; **RAZZA BOVINA TEDESCA DELL'HOLSTEIN** alla quale appartengono i bovini di Breitenbourg, Elbmarsche dell'Holstein, della Wilstermarsche; **RAZZA BOVINA TEDESCA DEL PAESE D'ANGELN.** Tutte queste razze sono a prevalente produzione di latte, ma presentano anche facilità ad ingrassare.

Razze bovine allevate in Italia. Sono numerose; alcune hanno dato luogo a sottorazze e varietà. Difficile è quindi il procedere ad una classificazione razionale. Agli effetti pratici può essere utile classificare queste razze in base al criterio delle attitudini economiche, sebbene la cosa sia tutt'altro che facile potendo una stessa razza, in ambienti diversi, venire diversamente selezionata e sfruttata nei riguardi delle sue attitudini.

Tuttavia le razze bovine italiane, o allevate in Italia, si possono raggruppare nelle seguenti categorie: *razze da latte, carne e lavoro; razze da lavoro e carne; razze da latte e carne.* Per ciascuna di queste categorie è opportuno procedere ad un raggruppamento delle razze stesse in base al diverso grado di sviluppo assoluto e relativo delle singole funzioni economiche.

Per indicare il valore assoluto di una funzione si usano gli aggettivi: *ottima, buona, discreta, scarsa*; per indicare il valore relativo di due o tre funzioni coesistenti in una stessa razza si usano: il segno = per indicare l'equipollenza di due funzioni; il segno > per indicare la predominanza di una funzione ad un'altra; il segno < per indicare la subordinazione di una funzione ad un'altra. Classificazione delle razze bovine allevate in Italia:

1. RAZZE BOVINE A TRIPLICE ATTIVITÀ.

a) *Carne (ottima) ≥ latte (buona) > lavoro (discreta)*: razza Simmenthal e Pezzata rossa friulana; razza Mólthal.

b) *Latte (ottima o buona) > carne (discreta) > lavoro (scarsa o discre-*

ta): razza Bruno-alpina, razza Bruno-sarda, razza bianca della Valle Padana (Modenese o Carpigiana).

- c) Latte (buona) = lavoro (buona) > carne (discreta): razza Reggiana.
- d) Lavoro (buona) > latte (buona o discreta) > carne (buona o discreta): razza Bigia alpina, razza Grigia di Val d'Adige.
- e) Lavoro (buona) > carne (buona) > latte (discreta): razza Piemontese.
- f) Lavoro (buona) > carne (discreta) > latte (scarsa): razza Pontremolese, razza Tortonese.
- g) Carne (buona) = lavoro (buona) > latte (discreta): razza Mucca nera pisana.
- h) Latte (buona) > lavoro (discreta) > carne (scarsa): razza Garfagnina.
- i) Lavoro (discreta) \geq latte (discreta o scarsa) = carne (discreta o scarsa): sottorazza (?) Appulo-lucana (podolica); sottorazza (?) delle Murge (podolica).
- l) Lavoro (buona) \geq latte (buona) > carne (scarsa): razza Modicana.
- m) Lavoro (buona) > latte (scarsa) > carne (scarsa): razza Siciliana (mezzalina e marina).

2. RAZZE DA LAVORO E DA CARNE.

- a) Lavoro (ottima) \geq carne (discreta): razza Maremmana.
- b) Lavoro (buona) > carne (discreta): razza Pugliese; razza Calabrese.
- c) Carne (ottima o buona) = lavoro (buona): razza Chianina e sottorazza Calvana, razza Romagnola, razza Marchigiana.

3. RAZZE DA LATTE E DA CARNE.

- a) Latte (ottima) > carne (discreta): razza Frisona.
- b) Latte (buona o discreta) > carne (discreta): razza Valdostana, razza Burlina.

Caratteri tipici delle razze bovine italiane. Per le principali razze sono stati ufficialmente determinati dal Ministero dell'Agricoltura e Foreste, previa elaborazione da parte di apposite Commissioni di tecnici e di allevatori. Detti caratteri tipici sono riassunti nelle tabelle seguenti:

A) RAZZE BOVINE A TRIPLICE ATTIVITÀ

1 - Pezzata rossa friulana (Simmenthal)

SESSO	ETÀ mesi	STATURA m	PESO kg
Tori	oltre 36	1,56	1000-1400
Tori	24-36	1,56	800-900
Torelli	18-24	1,43	650-750
Vacche	48	1,48	750-800
Giovenche	24-36	1,43	650-750
Manzette	18	1,34	—

MANTELLO E PIGMENTAZIONE

Mantello pezzato-rosso, con pezzature grandi ed a contorni netti. Le pezzature rosse presentano gradazioni dall'arancione al rosso scuro. Sono preferite queste ultime. Testa bianca con tolleranza di macchiette rosse alle orbite e guance; parte inferiore del ventre e degli arti nonché il fiocco della coda devono essere bianchi. Musello e mucosa boccale rosei. Ciglia bianche. Corna e unghioni gialli.

CARATTERI SOMATICI

TESTA corta nel toro, di media lunghezza nelle vacche, con profilo rettilineo, fronte larga leggermente depressa, con sinuipite poco saliente; corna piuttosto corte e leggere, appiattite alla base, dirette in avanti ed in alto nelle vacche, orizzontalmente e in avanti nei tori.

COLLO di media lunghezza, forte e muscoloso specialmente nei tori, con giogaia bene sviluppata ma fine e soffice.

TRONCO bene sviluppato e proporzionato, cilindrico; garrese largo, dorso e lombi diritti, larghi, muscolosi; groppa quadrata con spina sacrale spesso rilevata; petto e torace ampi e profondi; coda spesso attaccata alta; natiche a profilo marcatamente convesso nei tori, convesso o diritto nelle vacche.

ARTI di media lunghezza, forti senza essere grossolani; spalle ben formate, braccio e avambraccio, coscia e gambe muscolosi; carpi e garretti grossi ma non sempre asciutti; sinchi abbastanza grossi; unghioni non sempre adeguatamente sviluppati e resistenti.

CARATT. FUNZIONALI

Rezza e triplice attitudine con prevalenza all'attitudine alla carne; buona ed in alcuni soggetti ottima attitudine al latte; discreta attitudine al lavoro che si cerca peraltro di esaltare attraverso la selezione ed i sistemi di allevamento.

La resa al macello nei soggetti in buone ed ottime condizioni di nutrizione varia dal 50 al 55%.

La produzione lattea richiesta per la iscrizione delle vacche al libro genealogico è di litri 7000 riferita a 300 giorni, col 3,5-4% di grasso. Produzioni frequenti: 2600 litri; elevate: 3500 litri.

Notevole è la precocità dei vitelli.

DIFETTI

(che portano all'esclusione dal Libro genealogico)

Testa lunga e pesante con corna grosse, collo gracile; insellatura, spina sacrale sopraelevata, attacco coda elevato, cinghiatura, piedi piccoli.

Segue - A) RAZZE BOVINE A TRIPLICE ATTIVITÀ

2 - Razza Málthal

SESSO	ETÀ mesi	STATURA m	PESO kg	CARATTERI SOMATICI	CARATT. FUNZIONALI
Tori	36	1,32	600-700	<p>TESTA corta, larga e dotata di muscolo largo e sviluppato. Corna leggere, dirette leggermente in avanti ed in alto nelle femmine; più corte e tozze e quasi orizzontali nei maschi.</p> <p>COLLO muscoloso, munito di giogaia abbondante e bene attaccato alla testa e al tronco.</p> <p>TRONCO allungato ed armonico; torace largo, profondo e cilindrico, con spalle e braccia aderenti; spina dorsale larga e corretta; lombi pure larghi e brevi; ventre di medio sviluppo; groppa larga in tutte le sue misure, leggermente avvallata ma bene attaccata ai lombi da costituire, insieme con questi ultimi, un retangolo; coda bene attaccata, sottile, lunga e con fiocco abbondante.</p> <p>ARTI piuttosto corti e bene proporzionati allo sviluppo generale dell'animale; gli anteriori possono essere mancini, ed i posteriori spesso presentano i garretti chiusi; zoccoli resistenti e bene sviluppati.</p> <p>MAMMELLE molto sviluppate e vascolarizzate.</p>	<p>Razza a triplice attitudine. Produzione del latte nelle primipare: litri 2000; nelle vacche litri 2400. Produz. elevate: superano anche i 3000 litri. Ha latte generalmente ricco di grasso il cui contenuto oscilla dal 3,5 al 4%.</p>
Tori	24	1,26	450-500		
Torelli	12	1,23	250-300		
Vacche	—	1,27	400-500		
Giovenche	24-36	1,18	300-350		

MANTELLO E PIGMENTAZIONE

Mantello bianco e rosso; il bianco è una fascia che partendosi dal garrese, allargandosi sempre, si estende al dorso, alla coda, scende al ventre, e, senza interruzione, si spinge fino allo sterno. Sono preferiti i soggetti in cui il bianco si estende alla regione della grassella e alla parte superiore dell'avambrazzo senza presentare macchie rosse sul bianco e viceversa. Le mucose visibili sono di colore rosso-scuro; gli zoccoli rosso-chiaro; corna giallognole alla base, più scure in cima. Nei giovani le corna sono di colore giallognolo uniforme.

DIFETTI
(che portano all'esclusione dal Libro genealogico)

Testa allungata specialmente nei tori; avvallamento della spina dorsale; deficienza dei diametri trasversali; lombi troppo stretti; attacco della coda troppo alto e grosso; macchie bianche nella zona occupata dal colore rosso; macchie bianche alla testa, nere e violacee nel musello; zoccoli piccoli, leggeri e divaricati; appiombi difettosi.

Segue - A) RAZZE BOVINE A TRIPLICE ATTITUDINE

3 - Razza Bruno-alpina

SESSO	ETÀ <i>mesi</i>	STATURA		PESO <i>kg</i>	CARATTERI SOMATICI	CARATT. FUNZIONALI
		<i>m</i>	<i>cm</i>			
Tori	oltre 36	1,38-1,44		750	<p>TESTA leggera a profilo rettilineo, più breve nel toro, più fine ed allungata nella vacca; linea sincipitale leggermente convessa; fronte larga e piatta; naso largo, non troppo lungo; musello largo, orecchie grandi, portate orizzontalmente; corna leggere, ben situate, incurvate in avanti ed in alto, nei maschi più massicce e meno incurvate; occhi grandi, sguardo dolce.</p> <p>COLLO bene attaccato alla testa ed alle spalle; linea superiore convessa nel toro, diritta nella vacca; giogaia di sviluppo ridotto.</p> <p>TRONCO. Garrisco piano ed arrotondato; dorso largo; linea dorso-lombare diritta, larghezza del torace non inferiore al terzo dell'altezza; regione lombare larga e piana; cavo del fianco limitato; groppa orizzontale, profonda, quadrata; spina sacrale orizzontale; coda bene attaccata, sottile e lunga che sorpassi il garretto, con attaccatura non grossa e non alta.</p> <p>ARTI. Spalle non divaricate, nè sporgenti; appiombi normali; avambraccio lungo, largo e muscoloso; natiche muscolose e con profilo rettilineo e leggermente convesso; unghioni bene sviluppati.</p> <p>MAMMELLA voluminosa, lunga e larga alla base; capezzoli lunghi, cilindrici; porta del latte sviluppata.</p>	<p>Razza a triplice attitudine con prevalenza dell'attitudine alla produzione del latte e limitata attitudine al lavoro nelle vacche, discesa nei buoi. Produzione del latte: nelle primipare in 280 giorni; minima litri 2000; nelle vacche, in 280 giorni, minima litri 2400; punte di litri 6000. Percentuale minima di grasso 3,5 %.</p> <p>DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)</p> <p>Presenza di macchie bianche (da tollerare quelle ventrali purché di estensione limitata); fiocco della coda bianco; cinghiatura toracica; mascella inferiore più corta della superiore; linea dorso-lombare fortemente inselvatata; groppa spiovente, stretta, acuminata; gravi difetti di appiombi, specialmente negli arti posteriori.</p>
Tori	24-36	1,34-1,40		650		
Torelli	12-18	1,23		350		
Vacche	oltre 36	1,35		500		
Giovenche	24-36	1,32		400		
MANTELLO E PIGMENTAZIONE						
<p>Mantello bruno-uniforme, variante fra il sorcino ed il castano scuro; niga dorso lombare leggermente più chiara del mantello; assenza di macchie bianche o di peli bianchi nel fiocco della coda; ciuffo dello stesso colore del mantello; orecchie con peli sui margini, più chiari del mantello, mai neri; musello di colore ardesia con orlatura bianca; corna di colore avorio con punte nere; unghioni scuri; fiocco della coda di colore castano più o meno scuro.</p>						

Segue - A) RAZZE BOVINE A TRIPLICE ATTIVITUDINE

4 - Razza Bruno-sarda			
SESSO	ETA	STATURA	PESO
	mesi	m	kg
Tori	oltre 36	1,35-1,50	700-900
Tori	24-36	1,25-1,30	—
Torelli	18-24	1,25-1,30	400-500
Vacche	oltre 48	1,25-1,35	500-600
Giovenche	24-36	1,25-1,30	300-400

MANTELLO E PIGMENTAZIONE

Mantello di colore corvino, dal bruno-chiaro uniforme, al castano-scuro, come nella Bruno-alpina; riga dorso-lombare più chiara del mantello; corna bianco-giallognole alla base, nere in punta; musello nero-ardesia orlato di bianco; labbro inferiore più chiaro del superiore; fiocco della coda, pisciolare, punta dello scroto ed unghioni neri o bruno scuri.

CARATTERI SOMATICI

TESTA di medie dimensioni, piuttosto leggermente depresso nel centro, profilo leggermente camuso; sincipite pronunciato a forma di M; musello largo; corna leggere, bianco-giallognole alla base e nere in punta, con direzione in avanti e in alto nelle vacche, più grosse, orizzontali e in avanti nel toro.

COLLO lungo, leggero, rettilineo nelle femmine; corto, possente e convessilineo nei tori; giogaia poco sviluppata.

TRONCO lungo, largo, profondo, con costole molto arrotondate e distanziate; linea dorso-lombare rettilinea; reni corti e solidi; groppa larga e lunga; attacco della coda regolare col fusto che non oltrepassa il garretto.

ARTI. Spalle larghe, oblique e aderenti; avambraccio lungo e muscoloso; ginocchi larghi, stinchi corti; coscie sviluppate con muscoli della natica ben distesi; appiombi regolari; unghioni duri, scuri e bene uniti.

MAMMELLE sviluppate di forma quadrata con capezzoli ben distanziati, di media grossezza e lunghezza; pelle fine; vene appariscenti.

CARATT. FUNZIONALI

Attitudine al latte, alla carne ed al lavoro. Produzione latte; nelle primipare litri 1400, nelle vacche di 2° parto litri 2000 ed oltre. Contenuto in grasso del latte minimo 3,5 %.

Rendimento alla macellazione: buoi in discrete condizioni 52 %; manzi in discrete condizioni 55 %; vacche in discrete condizioni 50 %.

DIFETTI

(che portano all'esclusione dal Libro genealogico)

Presenza di macchie bianche, ad eccezione di quelle di limitata estensione e localizzate alla regione ventrale; ciuffo rossiccio.

Testa e corna pesanti, profilo convessilineo; corna rivolte indietro o in basso; ginocchio arcuato; garretto diritto; linea dorso-lombare insellata; capezzoli eccessivamente lunghi o corti; peli bianchi nel fiocco della coda.

Segue - A) RAZZE BOVINE A TRIPLICE ATTITUDINE

5 - Razza bianca della Valle padana (Modenese o Carpijana)			
SESSO	ETÀ <i>mesi</i>	STATURA <i>m</i>	PESO
			<i>kg</i>
Tori	oltre 36	1,35-1,45	800-900
Tori	24	1,25-1,35	600-700
Vacche	oltre 48	1,32-1,40	500-600
Giovenche	24-36	1,22-1,30	400-500

MANTELLO E PIGMENTAZIONE	
Mantello bianco nelle vacche; bianco con gradazioni grigie al collo, spalle, avambraccio, coscia nei tori; cute pigmentata; musello ardesia con pigmentazione centrale a V rovesciato (spaccatura); mucosa boccale nera o maresciata; nepitelli, cute perianale e perivulvare rosei; ciglia grigie. Sono tollerati il ciuffo frontentino chiaro; fiocco della coda grigio; unghioni anteriori giallognoli; nepitello ardesia-chiaro; ciglia bianche.	

CARATTERI SOMATICI	
TESTA leggera a profilo rettilineo o leggermente concavo alla fronte; sincipite con profilo ad M allargato; arcate orbitarie sporgenti, occhio grande; fronte ampia, faccia corta nei tori, di media larghezza nelle vacche; orecchie ampie, narici ampie; corna corte, a sezione ellittica, dirette lateralmente, in avanti e leggermente in alto; bianco-giallognolo alla base, nere in punta negli adulti.	
COLLO corto, muscoloso e gibboso nei tori, più lungo e sottile nelle femmine; giogaia abbondante nei tori.	
TRONCO di forma tendente alla cilindrica; garrése largo e muscoloso nei tori, più sottile nelle vacche; dorso e lombi larghi; groppa larga e lunga, poco inclinata; spina sacrale poco rilevata; petto largo e muscoloso, torace profondo e lungo, di media larghezza con costole arcuate e ben distanziate; coda bene attaccata, sottile, con fiocco poco abbondante.	
ARTI. Coscie e natiche muscolose; articolazioni ampie; spalle muscolose, aderenti; stinchi corti; garretti asciutti; unghioni ben sviluppati	
MAMMELLE ampie, globose, estese, con pelle fine.	

CARATT. FUNZIONALI	
Attitudine al latte, alla carne ed al lavoro. Produzione minima di latte: al primo parto in 280 giorni litri 1700, al 2° parto 2200, al terzo parto 2600. Produzione elevata: oltre 3200 litri. Attitudine al lavoro discreta.	
DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)	
Mantello macchiato o tendente al frumentino; pigmentazione estesa della cute; depigmentazione del musello, della lingua e del fiocco della coda; testa pesante con faccia lunga; corna voluminose, lunghe e dirette in alto; spalle divaricate e garrése stretto e diritto; treno posteriore più alto dell'anteriore; groppa stretta e spiovente; coscia di pollo; mammelle poco estese e mal conformate.	

Segue - A) RAZZE BOVINE A TRIPLICE ATTITUDINE

6 - Razza Reggiana			
CARATTERI SOMATICI			
SESSO	ETA	STATURA	PESO
	<i>mest</i>	<i>m</i>	<i>kg</i>
Tori	oltre 36	1,45	950
Tori	24	1,40	700
Torelli	12	1,23	400
Vacche	oltre 48	1,38	650
MANTELLO E PIGMENTAZIONE			
Mantello frumentino uniforme, con diverse tonalità, di colore più attenuato alle parti interne e inferiori degli arti, sotto il ventre, nel perimetro al contorno degli occhi e del musello; il mantello è di colore più carico nei tori; mucosa della bocca, nepitelli, capezzoli, scroto e cute perianale e perivulvare rosei; piccole macchie ardesia sulla lingua; unghioni di colore rosso-scuro.			
CARATT. FUNZIONALI			
Attitudine al latte, al lavoro e alla carne. Produzione di latte nelle primipare minimo litri 1500, nelle vacche adulte litri 2100; produzioni elevate: oltre a 3000 litri. Attitudine al lavoro ben manifestata.			
DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)			
Pezzature bianche, stelle in fronte; mantello rabicano; fiocco della coda bianco; musello nero (spaccato) o eccessivamente marizzato; dorso insellato troppo; attacco della coda molto alto; groppa troppo inclinata all'indietro; ossatura troppo sottile; corna molto aperte e lunghe; mantello troppo scuro, con macchie bianche ventrali e sternali; capezzoli con macchie scure; colore delle corna nerastro; deficienza di masse muscolari.			
<p>TESTA piramidale con faccia allungata nelle femmine, più corta nei tori; fronte leggermentecavea; sincipite sinuoso e provvisto di ciuffo frumentino; arcate sopra orbitarie poco rilevate, occhio grande e sguardo tranquillo; musello ampio; labbra pronunciata, orecchie portate orizzontalmente, con folli e lunghi peli di color frumentino al margine superiore del padiglione; corna a sezione ellittica a grande asse verticale, dirette in fuori, in alto e in avanti nelle femmine, meno in alto nei tori; colore giallastro carico e negli adulti le punte sono rosso-scure o nere; tollerate sono le venature color verde.</p> <p>COLLO di media lunghezza, sottile nelle vacche, spesso forte e gibboso nei tori; giogaia abbondante ben discesa e con pieghe.</p> <p>TRONCO: linea dorsale quasi dritta; garrese poco pronunciato; lombi bene attaccati; spina sacrale non alta; coda lunga e con fiocco abbondante; torace ampio; groppa larga e muscolosa.</p> <p>ARTI. Coscie e natiche muscolose; articolazioni robuste; garretti larghi, spessi, asciutti.</p> <p>MAMMELLE ampie, globose, estese e con pelle fine.</p>			

Segue - A) RAZZE BOVINE A TRIPLICE ATTITUDINE

SESSO		ETÀ	STATURA	PESO	CARATTERI SOMATICI	CARATT. FUNZIONALI
		mesi	m	kg		
Tori		oltre 36	1,35-1,40	700-800	<p>TESTA a profilo rettilineo con fronte larga di forma trapezoidale nei tori e rettangolare nelle vacche; regione facciale corta; musello largo; corna dirette in fuori e leggermente arcuate in avanti e in alto, a sezione ellittica, gialle alla base e nere in punta.</p> <p>COLLO corto e tozzo munito di gioiata molto abbondante e con gibbosità accentuata nei tori adulti.</p> <p>TRONCO allungato; garrase largo, leggermente prominente; regione dorso-lombare rettilinea con reni lunghi e larghi; spina sacrale leggermente sopraelevata; groppa rettangolare; torace profondo con costato arcuato; petto largo muscoloso e profondo; specialmente nei tori. Coda bene attaccata, lunga che sorpassi il garretto, con fiocco abbondante e lungo.</p> <p>ARTI. Spalla larga, poco aderente, poco inclinata; tronco corto e muscoloso; avambraccio lungo e muscoloso. Natiche muscolose e ben distese, a profilo rettilineo; coscie muscolose; garretti larghi, spessi e secchi.</p>	<p>DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)</p> <p>Testa lunga e pesante con corna grosse e musello stretto; collo gracile ed incassato; gioiata poco sviluppata; insellatura e spina sacrale sopraelevata; attacco della coda grosso ed alto; groppa stretta posteriormente e spiovente; vuoto retroscapolare, cinghiatura; coccini o troppo aperti e grossi; unghioni divaricati; mammelle a bottiglia.</p>
Tori		24	1,30-1,32	400-550		
Torelli		12	1,18-1,20	320-400		
Vacche		oltre 48	1,28-1,34	450-550		
Giovenche		24-36	1,23-1,27	350-450		
MANTELLO E PIGMENTAZIONE						
<p>Mantello grigio con presenza di peli rossicci, più scuro nei tori; striscia chiara dorso-lombare; fiocco della coda nero o grigio-scuro; unghioni nerzi; musello ardesia con orlatura chiara; palato marzato e lingua nera; occhiaie di gradazione scura che si estende alla regione facciale; ciuffo abbondante di color grigio bianco o frumentino; peli del prepuzio neri, bianchi nella faccia interna del padiglione.</p>						

Segue - A) RAZZE BOVINE A TRIPLICE ATTIVITÀ

8 - Razza Grigia di Val d'Adige			
SESSO	ETA' mesi	STATURA m	PESO kg
Tori	oltre 36	1,37-1,42	700-850
Tori	24	1,28-1,35	500-700
Torelli	12	1,18-1,23	350-450
Vacche	oltre 48	1,28-1,32	480-600
Giovenche	24	1,22-1,25	350-450

MANTELLO E PIGMENTAZIONE	
Mantello grigio-scuro nei tori, grigio-chiaro fino al bianco nelle vacche; musello colore ardesia e con leggera «spaccatura»; palato mazzato e lingua nera; occhiaie scure nei tori, ciglia e orli delle palpebre neri, ciuffo grigio-chiaro o frumentino; corna gialle alla base e nere in punta. Peli del prepuzio neri; fiocco della coda nero o grigio, unghioni neri.	

CARATTERI SOMATICI	
TESTA nel toro, a profilo montonino con sincipite convesso; fronte rettangolare, piana con arcate orbitali pronunciate; faccia di media lunghezza; corna dirette in fuori e leggermente all'indietro a sezione ellittica. Nella vacca il profilo è rettilineo o leggermente montonino, con corna dirette in fuori, in avanti e in alto, di media lunghezza, gialle alla base e nere in punta.	
COLLO corto e grosso con gioiata abbondante e con gibbosità accentuata nei tori adulti.	
TRONCO allungato; torace profondo e coste arcuate; garrese largo, leggermente preminente; regione dorso-lombare rettilinea con reni lunghi e larghi, groppa tendente alla quadrata, petto molto largo, muscoloso, profondo specialmente nei tori adulti; coda lunga e bene attaccata, con fiocco abbondante.	
ARTI. Spalle, avambraccio, coscie e natiche molto muscolose; articolazioni larghe e robuste; profilo della coscia leggermente convesso nei tori, rettilineo nelle vacche; unghioni larghi e compatti, non divaricati.	
MAMMELLA globosa, protesa in avanti, larga.	

CARATT. FUNZIONALI	
A triplice attitudine, in prevalenza quella del lavoro, subordinate quelle del latte e della carne. Produzione lattica minima; per le primipare litri 1800, per le vacche di terzo parto ed oltre: litri 2200. Produzione elevate: oltre 3000 litri.	
DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)	
Testa lunga ed eccessivamente pesante, collo sottile e incassato, gioiata poco sviluppata; insellatura; spina sacrale sopraelevata molto; attacco coda troppo grosso e alto; groppa stretta e spiovente; vuoto retroscapolare e cinghiatura; spalle divaricate; coscia di pollo; garretti troppo aperti, ser-rati; grossi unghioni divaricati; mammelle a bottiglia.	

Segue - A) RAZZE BOVINE A TRIPLICE ATTITUDINE

9 - Razza Piemontese

SESSO	ETÀ		STATURA		PESO	
	mesi	oltre	m	kg		
Tori	36	oltre 36	1,45	750		
Torelli	24	oltre 24	1,38	600		
Vacche	oltre 48	oltre 48	1,40	600		
Giovenche	24-36	24-36	1,35	500		

MANTELLO E PIGMENTAZIONE	
Mantello frumentino chiaro, spesso sfumato fino al bianco e con variazioni sul grigio chiaro. Talora pomellate; nei tori il pelame è più scuro; sotto l'addome e alla faccia interna degli arti è più chiara e lucente; corna giallastre alla base e nere in punta; musello nero con bordo chiaro; labbra, lingua, palato, punta delle corna, occhiate, ciglia, apertura dell'ano, parte inferiore dello scroto, pisciolare, vulva, fiocco della coda, unghioni e unghielli completamente neri.	

CARATTERI SOMATICI	CARATT. FUNZIONALI
<p>TESTA ben proporzionata, quadrata, con profilo rettilineo; fronte lunga, larga, piana con remolino di peli al centro; sincipite con ciuffo non arricciato; orecchie di medio sviluppo e portate orizzontalmente; occhi sporgenti e grandi; narici ampie; musello largo; bocca ampia con grosse labbra; corna di medio sviluppo a sezione ellittica alla base, dirette in fuori, in avanti ed in alto; grosse e brevi nel toro.</p> <p>COLLO corto e vigoroso leggermente gibboso, più lungo nelle vacche, grogaia abbondante, leggera e maneggevole.</p> <p>TRONCO lungo; torace ampio e profondo, con costole arcuate; petto muscoloso; dorso lungo; lombi larghi e piani; ventre rotondo ed ampio; groppa larga, lunga ed orizzontale; natiche diritte e ben discese.</p> <p>ARTI ben proporzionati, solidi; spalle muscolari, aderenti al tronco; avambracci lunghi e bene sviluppati; cosce muscolose; garretti ampi e di giusta apertura, asciutti e larghi; apertomi regolari; unghioni sviluppati robusti e serrati.</p> <p>MAMMELLE ben formate, con vene appariscenti, capezzoli sviluppati; pelle fine ed untuosa.</p>	<p>Razza a triplice attitudine. Produz. minima di latte in 280 giorni: primipare litri 1500, vacche adulte litri 2000; prod. elevate: 2800 litri e più; grasso nel latte 3,5%. Sviluppo precoce: a 18-20 mesi sono frequentati pesi di 600 e più kg e di 10 q a 4 anni. Resa al macello: vitelli grassi da latte: 60-65%; manzi e buoi: 55-57%; vacche: 45-50%.</p> <p>DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)</p> <p>Presenza di macchie di qualunque colore: depigmentazione totale o parziale specialmente della mucosa boccale; fiocco della coda grigio; corna grossolane, con direzione difettosa; cinghiatura e vuoto retroscapolare; insellatura con spina sacrale rilevata; lombi avvallati; groppa spiovente; attacco della coda alto; arti lunghi e con deficienti masse muscolari; coscia di polso; mammelle poco sviluppate.</p>

Segue - A) RAZZE BOVINE A TRIPLICE ATTITUDINE

10 - Razza Pontremolese

SESSO	ETÀ mesi	STATURA m	PESO kg
Tori	oltre 36	1,35	600
Torelli	12	1,20	200
Vacche	oltre 48	1,28	450
Giovenche	24-36	1,18	300

MANTELLO E PIGMENTAZIONE	
Mantello frumentino carico, più chiaro nella vacca, con striscia chiara dorso-lombare; il mantello ha gradazioni più scure; alla testa, alle faccie laterali del collo, alle spalle, agli stinchi, musello con orlatura bianca; lingua di colore ardesia; palato mazzato; ciglia, punta delle corna, fondo dello scroto, pisciolare, cute perianale, fiocco della coda e unghioni neri.	

CARATTERI SOMATICI	CARATT. FUNZIONALI
<p>TESTA relativamente leggera, più leggera e più lunga nella vacca; profilo rettilineo, quadrato; regione frontale breve, leggermente depressa fra le arcate orbitali; sincipite poco rilevato coperto di un ciuffo rosso; occhio grande; corna sottili, dirette in fuori, in avanti ed in alto a forma di lira raccorciata, di colore bianco-giallognolo alla base e nere in punta; nel toro le corna sono più grosse ed a sezione ellittica alla base, dirette in fuori, in alto e talvolta leggermente in avanti.</p> <p>COLLO corto nel toro, esile con pelle forante numerose pliche verticali nella vacca; groggia abbondante e senza strozzature.</p> <p>TRONCO piuttosto corto; garrese un po' rilevato e poco muscoloso; dorso diritto; lombi brevi, larghi, robusti, pieni e bene attaccati alla groppa; groppa stretta e spiovente posteriormente con spina sacrale sopraelevata; petto largo e muscoloso nei tori; piuttosto stretto e poco muscoloso nelle vacche; ventre ampio e con fianchi incavati; coda sottile, lunga con fiocco nero.</p> <p>ARTI. Spalle inclinate; avambraccio poco muscoloso; stinchi talvolta sottili; unghioni neri; garretti larghi e asciutti.</p> <p>MAMMELLE globose, bene attaccate.</p>	<p>Razza a triplice attitudine, con prevalenza dell'attitudine al lavoro. Il latte è ricco di grasso. Rend. alla macellazione: vitelli 3-4 mesi: 55-65%; buoi: 45-60%; vacche: 40-55%.</p> <p>DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)</p> <p>Mantello con peli grigi più o meno abbondanti (brinato); depigmentazione del musello, palato, lingua, ecc.; deficienza di statura o di peso; costato piatto; inselatura, spina sacrale rilevata; groppa stretta e spiovente; coscia e natiche poco muscolose (coscia di pollo); stinchi sottili, mammelle piccole o mal conformate.</p>

Segue - A) RAZZE BOVINE A TRIPLICE ATTITUDINE

11 - Razza Mucca nera pisana

SESSO	ETA'		STATURA		PESO
	mesi	oltre	m	kg	
Tori	oltre 36		1,60	1150	
Torelli	24		1,45	725	
Vacche	oltre 48		1,50	800	
Giovenche	36		1,42	600	
Manzette	24		1,38	500	
MANTELLO E PIGMENTAZIONE					
Mantello castano con gradazioni che vanno dal castano-chiaro allo scuro; nei tori il mantello è più scuro; riga dorsale rossiccia (spigatura); ciuffo e orlatura delle orecchie fulvi; regioni mammaria, perianale, perivulvare e interno del padiglione delle orecchie di colore fulvo chiaro; musello ardesia con orlatura bianca; palato e lingua ardesia; fiocco della coda castano scuro.					
CARATTERI SOMATICI					
<p>TESTA con profilo rettilineo o leggermente concavo; sincipite leggermente convesso; fronte ampia, con depressione fra le arcate orbitali; regione facciale corta; musello ampio; corna piuttosto piccole a sezione ellittica, dirette in fuori, in avanti e leggermente in basso, di colore giallognolo alla base e nero in punta.</p> <p>COLLO lungo e sottile nella vacca, corto e muscoloso con cute abbondante formante numerose pliche, nei tori; gioiagia di medio sviluppo nelle femmine, più abbondante ed estendentesi dal mento allo sterno nei tori.</p> <p>TRONCO lungo e profondo; garrése muscoloso leggermente rilevato; petto profondo e largo; lombi larghi, corti e ben diretti; groppa di forma rettangolare; spina sacrale leggermente prominente; attacco della coda regolare; fusto sottile e che non sorpassi la punta del garretto.</p> <p>ARTI. Spalla lunga, muscolosa, giustamente inclinata, bene aderente al tronco; braccio corto e avambraccio lungo e muscoloso; articolazioni larghe e ben dirette; coscie e natiche molto muscolose; garretti di giusta apertura; unghioni neri e ben sviluppati; appiombi regolari.</p>					
CARATT. FUNZIONALI					
<p>Razza a triplice attitudine lavoro, carne e latte, con prevalenza dell'attitudine al lavoro ed alla carne. Produz. minima di latte nelle vacche adulte: 1800 litri; elevata: oltre 2600 litri. Rend. al macello: vitelli: 55-65%; buoi: 55-60%; vacche: 45-55%.</p> <p style="text-align: center;">DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)</p> <p>Depigmentazione più o meno estesa della cute e della lingua; « spigatura » chiara; orlatura delle orecchie nere; macchie bianche localizzate all'addome; macchie scure alle regioni perianale e perivulvare; palato mazzettato; arti poco robusti e difettosi, tronco stretto; garrése tagliente; costato piatto e vuoto retroscapolare; petto stretto; spina sacrale soprael.; groppa spiova. e stretta; garretti chusti o falciati; unghioni piccoli e teneri.</p>					

Segue - A) RAZZE BOVINE A TRIPLICE ATTITUDINE

12 - Razza Garfagnina

SESSO	ETÀ mesi	STATURA m	PESO	
			kg	
Tori	oltre 36	1,36	650	
Torelli	24-36	1,31	500	
Vacche	oltre 48	1,31	450	
Giovenche	24-36	1,28	415	

MANTELLO E PIGMENTAZIONE

Mantello grigio con variazioni dal grigio chiaro al grigio scuro (detto brinato); pigmentazione più accentuata alle orecchie, spalle, ginocchi, cosce ed ai lati del collo; devono essere neri: la parte superiore delle corna, orlatura delle orecchie, palpebre, muscello, faccia dorsale della lingua, unghiali, aperture naturali; il fondo dello scroto e il fiocco della coda.

CARATTERI SOMATICI

TESTA di media lunghezza, leggera, fine nelle vacche, più corta e larga, ma non tozza, nei tori; fronte ampia e leggermente depressa; sincipite un po' sporgente; orecchie piccole e portate orizzontalmente; muscello largo con bordo bianco; corna lunghe a base ovale negli adulti; dirette lateralmente, in alto e leggermente in avanti per voltarsi poi all'indietro ed all'infuori (corna a lira); nei tori sono più grosse e più corte, dirette lateralmente, in alto e in avanti.

COLLO corto e gibboso nei tori; più lungo e sottile nelle vacche; giogaia sempre abbondante.

TRONCO: garrese stretto; linea dorso-torbare diritta, larga e muscolosa; groppa larga col sacro non rilevato; coda bene attaccata e non grossa.

ARTI: appiombi regolari; spalle lunghe e larghe, giustamente inclinate, aderenti e non scarnie; braccio corto; avambraccio di media lunghezza, muscoloso e asciutto; articolazioni larghe e solide; stinchi corti e non troppo sottili; spalle, cosce e gambe muscolose; garretti non troppo aperti, larghi e robusti; unghiali neri, sviluppati con tessuto corneo resistente; dita ben serrate e dirette.

MAMMELLE ben sviluppate, prive di peli; capezzoli regolari.

CARATT. FUNZIONALI

A tripla attitudine, con prevalenza dell'attitudine alla produzione del latte che, in 280 giorni di lattazione, non deve essere inferiore a litri 1500, 1800, 2000, rispettivamente dopo il primo, secondo ed il terzo parto ed oltre. Produz. elevate: oltre 2800 litri; minimo in grasso 3,80%.

DIFETTI

(che portano all'esclusione dal Libro genealogico)

Presenza di pezzature; depigmentazione del muscello, della lingua, delle aperture naturali dello scroto; fiocco della coda biondo; palato marzato; ciuffo rossiccio; testa lunga e stretta; corna grossolane e mal dirette; garrese tagliente; insellatura; spina sacrale e garrese sopraelevati; petto stretto e poco muscoloso; costato piatto; groppa stretta e spiovente; attacco della coda alto o basso; natiche e cosce poco muscolose.

13 - Razza Modicana

SESSO	ETÀ mesi	STATURA m	PESO kg
Tori	oltre 48	1,50-1,60	700-800
Torelli	24-30	1,40	500-600
Vacche	oltre 48	1,40-1,45	550-600
Giovenche	24-30	1,35	400
Manzette	—	—	—

MANTELLO E PIGMENTAZIONE

Mantello rosso-vinoso con sfumature nere alla testa, collo, petto, spalle, avambracci, faccia esterna delle coscie; nelle vacche le sfumature sono meno appariscenti nelle regioni della testa, collo, petto, spalle, coscie; musello rosso-scuro; nero ardesia il contorno degli occhi, delle ciglia, delle aperture naturali, pisciolare e fiocco della coda; lingua e palato neri o marezzati; mammelle di colore giallo-rossastro, ricoperte di peli fini.

CARATTERI SOMATICI

TESTA piuttosto piccola con profilo diritto o leggermente montonino; fronte larga un po' depressa fra le arcate orbitarie le quali sono sporgenti; ciuffo lungo e ondulato; narici larghe; musello largo e schiacciato; corna a sezione circolare, di colore grigio-giallastro alla base e nere in punta, nei tori con direzione a mezzaluna, nelle vacche dirette a semicerchio oppure in fuori orizzontalmente, quindi in alto ed indietro (a lira).

COLLO corto e gibboso nei tori, lungo e piuttosto sottile nelle vacche, con gioiina abbondante specialmente nei tori.

TRONCO di forma tendente al parallelepipedo con linea dorso-lombare il più possibile diritta, con torace ampio e profondo; garrése ampio e largo; groppa lunga, larga e poco spiovente e con spina sacrale poco elevata; coda bene attaccata, lunga e con folto fiocco. Cute relativamente grossa ma facilmente sollevabile in pliche.

ARTI non eccessivamente lunghi con articolazioni robuste e con unghioni serrati e compatti.

MAMMELLE ampie con capezzoli piuttosto grossi.

CARATT. FUNZIONALI

A triplice attitudine, lavoro, latte e carne. Produzione minima di latte nelle primipare litri 1200 per una lattazione normale; nelle vacche di 2° e 3° parto litri 1800. Produz. elevate; oltre a 2700 litri. Rend. al macello: adulti: 45-47 %; vitelli: 50-55 %.

DIFETTI

(che portano all'esclusione dal Libro genealogico)

Corna piatte, tozze e rivolte all'indietro o in basso; mantello nero o con pezature o macchie o fromentino slavato; contorno del musello bianco; aperture naturali bianche e rosse; lingua e palato completamente depigmentati; insellatura; costato piatto con vuoto retroscapolare; spina sacrale elevata; attacco della coda grosso e alto; coda corta con fiocco scarso; arti lunghi a sciabola; garretti vacillanti. Mammelle a bottiglia e capezzoli lunghi e grossi.

B) RAZZE BOVINE DA LAVORO E DA CARNE

1 - Razza Maremmana			
SESSO	ETÀ mesi	STATURA m	PESO kg
Tori	oltre 60	1,50-1,55	750-850
Torelli	24-36	1,40-1,45	500-600
Vacche	oltre 70	1,40-1,50	550-650
Giovenche	36-48	1,37-1,43	400-500
Manzette	—	—	—

MANTELLO E PIGMENTAZIONE	
Mantello grigio; fiocco della coda, pisciolare, ciglia, peli del padiglione delle orecchie neri o scuri; musello nero lucente con orlatura bianca; mucose boccali pigmentate in nero; sono caratteri di pregio per i tori: macchie nere sotto-orbitarie e i peli neri sul collo, spalle, avambraccio e grognaia; per le vacche, mantello grigio o grigio-chiaro con gradazioni scure attenuate nelle faccie laterali del collo.	

CARATTERI SOMATICI	CARATT. FUNZIONALI
<p>TESTA piccola leggera, a profilo diritto o leggermente camuso; orbite poco salienti; sin-cipite largo ed a profilo diritto; orecchie di media grandezza; occhio piuttosto piccolo e vivace, corna lunghe a sezione ellittica alla base, di color bianco alla base, nere in punta, dirette lateralmente in avanti ed in alto e punte dirette indietro.</p> <p>COLLO corto o muscoloso, nel toro, più lungo e meno muscoloso nelle vacche, con pagliola abbondante senza marcate strozzature.</p> <p>TRONCO. Dorso lungo e diritto; lombi di media lunghezza, larghi e bene attaccati; groppa tendente alla forma quadrata, poco obliqua; petto ampio e molto disceso; costato bene arcuato; ventre piuttosto voluminoso; fianchi brevi e poco infossati; coda piuttosto grossa, bene attaccata e lunga, con fiocco abbondante, di peli neri; masse muscolari molto sviluppate; spalla lunga.</p> <p>ARTI. Braccio corto; natiche ben discese e spesse, con profilo convesso; coscie e gambe lunghe o muscolose; articolazioni larghe e spesse; stinchi corti con tendini bene attaccati; unghioni avvicinati, grandi, durissimi.</p>	<p>Spiccatissima attitudine al lavoro congiunta a rusticità ed a limitate esigenze alimentari; subordinata l'attitudine alla produzione della carne; buona capacità di allattamento dei vitelli. Rend. al macello negli adulti: 45-50%.</p> <p>DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)</p> <p>Depigmentazione anche parziale della pelle, del musello, della lingua, ciglia, pisciolare, del fondo dello scroto e degli unghioni; fiocco della coda biondo o grigio; mantello con gradazione giallognola o frumentina; eccessiva sproporzione tra anteriore e posteriore; groppa stretta e spiovente; spina sacrale elevata; attacco coda alto; natiche e coscie poco muscolose; coscia di pollo; arti troppo alti, costato piatto; corna molto grosse, appiombi difettosi.</p>

Segue - B) RAZZE BOVINE DA LAVORO E DA CARNE

2 - Razza Pugliese del Veneto

SESSO	ETÀ mesi	STATURA m.	PESO kg	CARATTERI SOMATICI	CARATT. FUNZIONALI
Tori	adulti	1,55-1,65	1000-1100	<p>TESTA leggera, a profilo diritto, con fronte larga e leggermente depressa, con ciuffo formato di peli corti; regione facciale allungata specialmente nelle femmine; musello largo; corna di media lunghezza dirette in avanti ed in alto a lira allargata, di media grossezza, a sezione ovoidale alla base e circolari verso la punta, di colore bianco-avorio alla base e nere in punta dopo il 4° anno.</p> <p>COLLO di media lunghezza nelle femmine, corto e muscoloso nei tori, con gloggia abbondante e regolare.</p> <p>TRONCO largo e lungo, garrése alto e prolungato all'indietro; dorso e lombi diritti, larghi e bene attaccati alla groppa; groppa quadrata; spina sacrale leggermente sopraelevata; petto largo, profondo e muscoloso; torace ampio con costole bene arcuate; natiche spesse, muscolose e ben discese, con profilo rettilineo o leggermente convesso nelle femmine e nettamente convesso nei tori; spalle aderenti, bene inclinate.</p> <p>ARTI. Braccio corto e muscoloso, avambraccio relativamente lungo; stinchi corti e spessi; garretti larghi e secchi; appiombi regolari, unghioni neri, bene sviluppati, con tessuto corneo resistente e compatto.</p> <p>MAMMELLA bene sviluppata e globosa.</p>	<p>Razza di forte costituzione, rustica, temperamento vivace, con spiccata attitudine al lavoro e buona attitudine alla produzione della carne.</p> <p>DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)</p> <p>Tronco poco profondo e troppo stretto; costato piatto, vuoto retroscapolare e cinghiatura; insellatura; groppa stretta e troppo spiovente; spina sacrale rilevata; attacco della coda molto alto; coda poco muscolosa e di scarso spessore; garretti troppo aperti e diritti; stinchi troppo esili e lunghi; unghioni divaricati, piccoli, teneri o scheggiati; appiombi difettosi; pelle troppo grossolana, aderente con pelo ruvido; mammella piccola con produzione latte insufficiente all'allattamento del vitello.</p>
Torelli	20-30	1,40-1,50	650-750		
Vacche	adulte	1,42-1,52	600-800		
Giovenche	20-30	1,34-1,40	475-550		
Manzette	—	—	—		
MANTELLO E PIGMENTAZIONE					
<p>Mantello grigio, nei tori grigio scuro con tinta più carica sul contorno degli occhi, sulle faccie laterali del collo, sulle spalle e avambraccio, sul terzo inferiore del tronco, sulla faccia esterna delle cosce e delle gambe. Pigmentazione nera della cute perianale e perivulvare, dello scroto, del musello, del fiocco della coda, delle ciglia, degli unghioni, della mucosa del palato e della faccia dorsale della lingua, del cercine coronario; il contorno delle orecchie e delle palpebre devono essere neri.</p>					

Segue - B) RAZZE BOVINE DA LAVORO E DA CARNE

3 - Razza Calabrese

SESSO	ETA'	STATURA	PESO
	mesi	m	kg
Tori	adulti	1,55-1,60	600-650
Torelli	20-30	—	300-350
Vacche	adulte	1,50-1,55	400-450

MANTELLO E PIGMENTAZIONE

Nei tori il mantello è grigio con gradazioni più o meno scure e talora nere sul collo, spalla, braccio, coscia, contorno dell'occhio e dell'orecchio; nelle femmine il mantello è grigio-chiaro; pigmentazione nera della cute, musello, aperture naturali, fondo dello scroto, pisciolare, fiocco della coda, cercine coronario, mucose della faccia dorsale della lingua e del palato.

CARATTERI SOMATICI

TESTA piuttosto leggera e di media lunghezza, con profilo rettilineo, fronte larga, occhio grande ed a fior di testa; corna a sezione circolare o leggermente ellittica, di media lunghezza, a mezzaluna nei tori (con le punte rivolte leggermente indietro) ed a lira nelle femmine, di colore nero fino ad un anno e poi bianco-giallognolo alla base e nere in punta.

COLLO corto, grosso e gibboso nei tori; più sottile nelle vacche; con giogaia abbondante.

TRONCO di media lunghezza col profilo superiore tendente al rettilineo; garrese leggermente prominente; groppa lunga, non sempre sufficientemente larga posteriormente; talora spiovente lateralmente, con spina sacrale più o meno rilevata; torace profondo e muscoloso specialmente nei tori; attacco della coda non troppo alto nè in avanti; costato arcuato; petto largo e muscoloso.

ARTI non eccessivamente alti, ben diretti e muscolosi specialmente alla coscia e alla gambai; garretti larghi e spessi; unghioni neri serrati.

MAMMELLE bene sviluppate con capezzoli di media grandezza. Cute pastosa e non molto spessa.

CARATT. FUNZIONALI

Razza rustica; attitudine prevalente quella del lavoro; subordinata l'attitudine alla carne ed al latte.

DIFETTI

(che portano all'esclusione dal Libro genealogico)

Tronco poco profondo e stretto; costato piatto e cinghiatura; insellatura; groppa stretta posteriormente e spiovente; spina sacrale molto rilevata; code e natiche poco muscolose e spaccate in alto; garretti diritti, stinchi esili e lunghi; appiombi difettosi; marmella piccola con produzione latte insufficiente all'allattamento del vitello.

4. - Razza Chianina

SESSO	ETÀ	STATURA	PESO
	mesi	m	kg
Tori	adulti	1,70	1200
Torelli	24	1,55	750
Vacche	adulte	1,58	800
Giovenche	24	1,48	600

MANTELLO E PIGMENTAZIONE

Mantello bianco porcellana dopo un anno di età; nei tori si possono riscontrare gradazioni grigie alle occchie e alle parti anteriori del corpo; pigmentazione nera al musello, ciglia, margine delle palpebre, lingua, palato, cute perivulvare e perianale, fondo dello scroto, pisciolare, fiocco della coda, unghioni; sono tollerati purchè si tratti di soggetti pregevoli, la coda un po' grigia, il palato mazzato, la pigmentazione incompleta della cute perivulvare e perianale.

CARATTERI SOMATICI

TESTA. Nelle vacche: leggera, a profilo rettilineo, con fronte ampia e leggermente depressa; sincipite leggermente convesso; regione facciale piuttosto allungata ma non eccessivamente; occhi piccoli a fior di testa. Nei tori è più corta; le corna piuttosto corte e sottili nelle vacche, più grosse nei tori, a sezione ellittica; negli adulti di colore bianco giallastro alla base e nere in punta, dirette lateralmente in avanti e in alto, nei tori dirette in alto e in avanti.

COLLO corto e molto muscoloso nei tori, di media lunghezza nelle femmine, con cute abbondante e formante pieghe numerose e sottili; giogaia mediamente sviluppata.

TRONCO di forma tendente alla cilindrica, profondo, largo e lungo; garrese leggermente rilevato, largo e muscoloso; dorso e lombi lunghi, diritti, larghi e muscolosi; groppa larga e lunga; spina sacrale leggermente soprarelevata; natiche spesse, ben dirette e muscolose a profilo convesso; attacco coda non troppo alto; la lunghezza del fusto non oltrepassi la punta del garretto.

ARTI. Spalla giustamente inclinata, aderente al tronco, muscolosa; coscie e gambe lunghe e muscolose; articolazioni larghe e spesse; garretti ben diretti e di giusta apertura; unghioni neri, serrati e compatti.

MAMMELLE molto voluminose.

CARATT. FUNZIONALI

Attitudine alla carne ed al lavoro più o meno armonicamente fuse. Rend. al macello: 55-60% ed oltre (Punte dal 70%).

DIFETTI

(che portano all'esclusione dal Libro genealogico)

Depigmentazione della cute, del musello, della faccia superiore della lingua, del fiocco della coda, del pisciolare, della cute perianale e perivulvare, del fondo dello scroto, del fiocco della coda e degli unghioni; corna grosse ed a sezione circolare; ciuffo rossiccio nei soggetti di oltre un anno di età. Testa pesante, troppo grossolana a profilo montino o caruso; garrese alto e scarno; insellatura; spina sacrale rilevata; petto stretto; costato piatto; vuoto retroscapolare; arti eccessivamente lunghi e poco muscolosi.

Segue - B) RAZZE BOVINE DA LAVORO E DA CARNE

5 - Razza Chianina di Valdarno

SESSO		ETÀ	STATURA	PESO
		mesi	m	kg
Tori		adulti	1,70	1100
Torelli		24	1,55	750
Vacche		adulte	1,55	800
Giovenche		24	1,45	575

CARATTERI SOMATICI

TESTA leggera a profilo rettilineo con fronte ampia e leggermente depressa al centro; arcate soprabortitali rilevate; regione facciale piuttosto lunga, ma non eccessivamente; orecchie piccole; occhi a fior di testa; nei tori testa più corta; corna relativamente corte e sottili nelle vacche, a sezione ellittica; bianco giallastre alla base e nere in punta negli adulti, dirette lateralmente, in avanti e leggermente in alto.

COLLO corto e muscoloso nei tori, di media lunghezza nelle vacche, con cute abbondante e formante pieghe numerose e sottili; giogaia mediamente sviluppata.

TRONCO profondo, largo, lungo, di forma tendente alla cilindrica; garrese leggermente più alto del dorso, largo, piano e muscoloso; dorso e lombi dritti, lunghi, larghi e muscolosi; groppa larga e lunga; spina sacrale leggermente sopraelevata; natiche ben discese e muscolose, a profilo convesso; coda sottile e attaccata non troppo alta.

ARTI. Spalla giustamente inclinata, aderente al tronco, muscolosa; braccio corto e avambraccio giustamente lungo; stinchi corti; articolazioni spesse e larghe; coscie e gambe lunghe e muscolose; garretti giustamente aperti, larghi, spessi, ben diretti, unghioni neri, compatti e serrati.

MAMMELLE per quanto è possibile voluminose.

CARATT. FUNZIONALI

Attitudine alla carne e al lavoro più o meno armonicamente fuse. Rend. al macello (v. Chianina).

DIFETTI
(che portano all'esclusione dal Libro genealogico)

Depigmentazione della cute, del musello, della faccia superiore della lingua, del fiocco della coda, del pisciolare, della cute perianale e perivulvare, dello scroto, degli unghioni; corna grosse a sezione circolare; ciuffo rossastro negli adulti. Testa troppo pesante e grossolana, a profilo montonino o camuso; tronco disarmonico, stretto e poco profondo; insellatura; garrese alto e tagliente; dorso e lombi scarni; sacro rilevato; petto poco disceso, stretto; vuoto retroscapolare; groppa stretta e spiovente in avanti; gambe troppo lunghe e poco muscolose.

MANTELLO E PIGMENTAZIONE

Mantello bianco porcellana; nei tori gradazioni grigie alle occhiaie, parti anteriori del corpo; pigmentazione nera al musello, ciglia, margine libero delle palpebre, punta delle corna, lingua, palato, cute perivulvare e perianale, fiocco della coda, unghioni, fondo dello scroto, pisciolare; sono tollerate trattandosi di soggetti pregiati: la coda grigia, ma con prevalenza di peli neri; la mazzatura del palato; la pigmentazione incompleta della cute perianale e perivulvare.

6. - Razza Chianina varietà Perugina

SESSO	ETÀ <i>mesi</i>	STATURA <i>m</i>	PESO
			<i>kg</i>
Tori	adulti	1,70	1200
Torelli	24	1,60	750
Vacche	adulte	1,60	800
Giovenche	24	1,45	600

MANTELLO E PIGMENTAZIONE

Mantello bianco porcellana; muscolo, ciglia, scroto, piscolare, fiocco della coda, cute perianale e peririvulare, unghioni, punta delle corna, lingua, neri; nelle vacche e specialmente nei tori possono tollerarsi gradazioni grigiastre alla testa, alle facce laterali del collo, del braccio, dell'avambraccio e delle coscie; in soggetti di pregio sono da tollerare brevi tratti di cute depigmentata, la marezza del palato, la incompleta colorazione del labbro superiore, del fiocco della coda e della cute perianale e peririvulare.

CARATTERI SOMATICI

TESTA leggera e profilo diritto; fronte larga e leggermente depressa fra le orbite; faccia lunga nelle femmine, corta ed assottigliata nei tori; musello largo; corna dirette lateralmente in alto e in avanti, corte ed a sezione ellittica.

COLLO giustamente lungo ed esile nelle vacche, grasso e gibboso nei tori; giogaia bene sviluppata ed estesa fino allo sterno.

TRONCO lungo, largo, profondo, di forma cilindrica; garrése lungo, largo e muscoloso, elevato nei tori, meno elevato nelle vacche; dorso e lombi lunghi, larghi e spessi, profilo superiore rettilineo; groppa lunga, larga quasi orizzontale e quadrata; spina sacrale elevata; coda bene attaccata e col fusto sottile e non lungo troppo; petto profondo, muscoloso; torace ampio, lungo, profondo.

ARTI. Spalla bene aderente; braccio corto; avambraccio lungo e muscoloso; stinchi corti con tendini marcati; natiche muscolose ed a profilo convesso nei maschi; diritto o verticale nelle vacche; coscie muscolose; garretti asciutti; unghioni grandi, resistenti, serrati, pelle sottile e sollevabile in picche.

CARATT. FUNZIONALI

Attitudine alla carne ed al lavoro; presenza delle callosità da giogo nelle vacche che debbono essere atte ai lavori di aratura; andatura rapida. Rend. al macello: 55-60 %.

DIFETTI

(che portano all'esclusione dal Libro genealogico)

Ciuffo rossastro nei soggetti oltre l'anno, gradazioni grigie intense al contorno degli occhi, al collo, agli arti, vaste zone di cute depigmentate (riflessi rosei); depigmentazione anche parziale del musello, della lingua e degli unghioni, del fiocco della coda, del piscolare, della cute perianale e peririvulare, dello scroto e del palato; corna a base grossa con sezione circolare; testa troppo pesante a profilo montonino o camuso; tronco poco profondo, stretto e disarmonico, garrése tagliente; lombi e dorso scarni e piatti; torace stretto, appiombi difettosi.

Segue - B) RAZZE BOVINE DA LAVORO E DA CARNE

7- Settorezza della Galvana

SESSO	ETÀ	STATURA	PESO	CARATTERI SOMATICI	CARATT. FUNZIONALI
Tori	mest oltre 36	m 1,63	kg 1000	<p>TESTA leggera a profilo diritto o leggermente camuso; sincipite un po' convesso; fronte ampia con depressione centrale marcata; regione facciale corta, orecchie piccole; occhi a fior di testa; nei tori la testa è più corta; corna relativamente corte, a sezione ovoidale, di colore giallo alla base, nero in punta, dirette lateralmente, in avanti e in alto.</p> <p>COLLO nei tori corto e molto muscoloso; nelle vacche di media lunghezza e con numerose piccole pliche cutanee; giogaia di medio sviluppo nei due terzi anteriori, più abbondante nel terzo posteriore.</p> <p>TRONCO di forma cilindrica, di media lunghezza, profondo e largo; garrrese leggermente più alto del dorso, largo e muscoloso; dorso e lombi diritti e muscolosi, lombi corti e larghi; groppa quadrata, nelle femmine più lunga che larga; spina sacrale leggermente sopraelevata; petto largo, profondo e muscoloso; torace ampio con costole bene arcuate; natiche ben discese, muscolose, a profilo convessilineo; coda attaccata regolarmente, sottile.</p> <p>ARTI. Spalla muscolosa, giustamente inclinata, aderente al tronco; braccio corto e avambraccio di media lunghezza; articolazioni larghe; coscie e gambe di media lunghezza, muscolose; garretti larghi; stinchi brevi e grossi; unghioni neri, serrati e bene sviluppati.</p>	<p>Attitudine al lavoro ed alla carne più o meno armonicamente fuse. Rend. al macello: 55-65 %.</p> <p>DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)</p> <p>Depigmentazione della cute e specialmente del muscolo, della faccia superiore della lingua, del fiocco della coda, del pisciolare, della cute perianale e perivulvare, dello scroto, del palato, degli unghioni; corna grosse a sezione circolare; ciuffo rossastro nei soggetti oltre un anno di età; testa pesante e troppo grossolana a profilo montonino o camuso; tronco poco profondo e troppo stretto; insellature; garrrese tagliate; dorso e lombi scarni; spina sacrale troppo rilevata; petto stretto; poco disceso e poco muscoloso; costato piatto; vuoto retroscapolare; arti lunghi.</p>
Torelli	24	1,50	650		
Vacche	adulte	1,48	700		
Giovenche	24	1,35	550		
MANTELLO E PIGMENTAZIONE					
<p>Mantello bianco porcellana; nei tori si possono riscontrare gradazioni grigie alle occipitali, sulla faccia esterna delle coscie, nelle parti anteriori del corpo; pigmentazione nera del musello, ciglia, margine libero delle palpebre, lingua, punta delle corna, cute perianale e perivulvare, fiocco della coda, unghioni, scroto, pisciolare; sono tollerate in soggetti pregevoli: coda grigia, la pigmentazione incompleta della cute perianale e perivulvare, la mazzatura al palato, il bordo nerastro delle orecchie.</p>					

Segue - B) RAZZE BOVINE DA LAVORO E DA CARNE

8 - Razza Remagnola gentile

SESSO	ETA		STATURA	PESO	CARATTERI SOMATICI	CARATT. FUNZIONALI
	mesi	adulti	m	kg		
Tori			1,55	1100	<p>TESTA piuttosto leggera a profilo dritto, con fronte larga, ampia, quasi quadrata nei tori; con arcate sopraorbitarie poco sporgenti; sincipite generalmente convesso; faccia corta nei tori; di media lunghezza nelle vacche; occhio grande; muscello largo; corna a sezione circolare o ellittica ma non eccessivamente appiattite, a mezzaluna nei tori, a lira nelle vacche, non eccessivamente grosse o troppo sottili, biancon giallognole alla base e nere in punta.</p> <p>COLLO corto e grosso nei tori e gibboso, con giogaia abbondante.</p> <p>TRONCO di forma cilindrica, con profilo superiore rettilineo; garrése largo, pieno e muscoloso; dorso e reni larghi e di media lunghezza; groppa larga, lunga e orizzontale, spina sacrale poco pronunciata, petto largo e muscoloso; torace ampio e profondo con arcata costale bene aperta; sterno basso.</p> <p>ARTI brevi, muscolosi, ben dritti, con ampie articolazioni; garretto largo, spesso, di giusta apertura; stinco corto relativamente all'avambraccio e alla gamba con circonferenza non inferiore a cm 24 nei tori, cm 21 nelle vacche; ungheioni neri; bene sviluppati, serrati a tessuto corneo compatto.</p>	<p>Razza a duplice attitudine (carne e lavoro); per l'attitudine al lavoro si richiede la callosità di giogo nelle vacche che debbono essere atte ai lavori di aratura. Rend. al macello: 55-65 %.</p> <p>DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)</p> <p>Depigmentazione della cute, del muscello, degli ungheioni, del fiocco della coda, del palato, della lingua, della cute perianale e perivulvare, dello scroto; presenza di ciuffo frumentino nei soggetti di oltre un anno di età; testa grossolana e troppo pesante; corna grosse, troppo aperte o troppo ravvicinate, o deviate in avanti o indietro; cinghiatura; costato piatto; spalle divaricate; garrése tagliente; deficiente larghezza della groppa; lombi stretti e poco muscolosi; garretti dritti, ungheioni divaricati.</p>
Torelli	24-36	adulti	1,45	700		
Vacche			1,45	650		
Giovenche	24-36	adulti	1,35	450		
MANTELLO E PIGMENTAZIONE						
<p>Mantello grigio chiaro, con gradazioni fino al bianco nelle vacche; nei tori grigio con gradazioni scure e talora nere sul collo, spalla, braccio, coscile, contorno dell'occhio e dell'orecchio; pigmentazione della cute, lingua, palato, muscello, contorno degli occhi, delle aperture naturali, dello scroto, del piscolare, del cercine coronario, del fiocco della coda.</p>						

Segue - B) RAZZE BOVINE DA LAVORO E DA CARNE

9 - Razza Marchigiana			CARATTERI SOMATICI		CARATT. FUNZIONALI
SESSO	ETÀ	STATURA	PESO		
	mesi	m	kg		
Tori	adulti	1,55	1100	Attitudine alla carne e al lavoro; per l'attitudine al lavoro si richiede la callosità da giogo nelle vacche che debbono essere atte ai lavori di aratura. Rend. al macello: 55-60 % ed oltre.	
Torelli	24-30	1,45	700	<i>DIFETTI</i> (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)	
Vacche	adulte	1,45	600	Depigmentazione anche parziale della cute; mazzature nella parte libera della lingua; fiocco della coda completamente bianco; ciuffo frontentino nei soggetti oltre un anno di età; peli frumentini nel mantello.	
Vacche	36-42	1,42	500	Testa troppo grossolana e pesante, con profilo diverso dal rettilineo; corna voluminose, lunghe o con direzione non normale; insellatura; spina sacrale rilevata; coda attaccata in avanti o troppo alta; coscie spaccate in alto; arti esili; garretti falcati; deficienza di sviluppo di masse muscolari.	
Manze	24-30	1,38	450		
MANTELLO E PIGMENTAZIONE					
Mantello grigio chiaro, con gradazioni scure intorno agli occhi, sulla faccia esterna e sull'orlo del padiglione auricolare, sui lati del collo, sulla faccia anteriore esterna degli arti, fibbco della coda, piscolare; nelle vacche grigio-chiaro o quasi bianco; pigmentazione uniforme della cute comprese le palpebre, le ciglia, il musello, lo scroto, la regione perianale e perivulvare, della mucosa della bocca; unghioni neri o grigio ardesia, punta delle corna nere.					
<p><i>TESTA</i> piuttosto leggera, più corta e larga nel toro, a profilo rettilineo; sincipite prominente; ciuffo scarso; musello grande; labbra grosse; occhi a fior di testa; orecchie di media larghezza ma spesse, corna a sezione leggermente ellittica di colore giallo sporco alla base, bianche nel mezzo e nere in punta, grosse, corte e dirette lateralmente, in avanti e in alto nelle vacche, nei tori dirette di lato, leggermente in alto ed in avanti.</p> <p><i>COLLO</i> corto, grosso e molto gibboso nei tori; leggero, appiattito ai lati nella vacca; giogaia abbondante e sinuosa, talora biforcata all'innanzi ed alla fine.</p> <p><i>TRONCO</i> voluminoso, di media lunghezza; garrese largo, pieno, muscoloso, un po' rilevato nei tori; dorso e reni larghi, groppa larga, lunga, orizzontale; spina sacrale poco rilevata; attacco coda regolare, coda fine con fiocco abbondante; petto largo e muscoloso; torace ampio, profondo con costato molto convesso; addome voluminoso; fianco regolare. Cute pastosa, abbondante e sollevabile in pliche.</p> <p><i>ARTI</i> piuttosto brevi, solidi, robusti con ampie articolazioni; spalla aderente, senza cinghiatura, stinco breve, grosso; coscie e natiche muscolose a profilo convesso; garretto largo, spesso e ben diretto; unghioni bene sviluppati, serrati e compatti.</p>					

C) RAZZE BOVINE DA LATTE E DA CARNE

1 - Razza Frisona

SESSO	ETÀ	STATURA	PESO
	mesi	m	kg
Tori	24-36	1,42	650
Vacche	adulte	1,35	550

MANTELLO E PIGMENTAZIONE

Mantello pezzato-nero, a colori nettamente distinti; le macchie bianche trasversali distribuite possibilmente una al garrese e l'altra in corrispondenza della regione lombare; bianche devono essere: le parti inferiori della regione addominale, le estremità degli arti, il fiocco della coda, la stella in fronte; è tollerata altra distribuzione della pezzatura, purché a macchie nettamente distinte; corna bianche alla base e nere in punta.

CARATTERI SOMATICI

TESTA lunga, fine, con fronte concava nella vacca, più raccorciata nel toro; occhi sporgenti; corna fini, appiattite, dirette dapprima lateralmente, e quindi arcuate in avanti ed in basso, in modo che le punte tendano a congiungersi.

COLLO lungo, sottile a linea superiore leggermente concava nella vacca, leggermente convessa nel toro, senza « cuffia » e con gioiata limitata.

TRONCO: spalle aderenti al torace, con depressione leggera al collo; garrese pieno non acuminato; linea dorso-lombare diritta e larga; torace profondo, lombi larghi e pieni; ventre arrotondato, non pendente; groppa lunga, larga e orizzontale; spina sacrale poco rilevata, coda attaccata bene, né grossa, né alta, sottile e lunga in guisa che il fusto sorpassi il garretto.

ARTI: avambraccio lungo, largo e muscoloso; stinco di media lunghezza e grossezza, articolazioni larghe, natiche muscolose con profilo rettilineo; coscie e gambe lunghe, larghe e muscolose; garretti larghi, asciutti e ben diretti, unghioni bene sviluppati e non divaricati; appiombi regolari.

MAMMELLE voluminose, lunghe e larghe alla base.

CARATT. FUNZIONALI

Attitudine accentuata per la produzione del latte; subordinata la produzione della carne; produzione latte in 280 giorni; nelle primipare litri 3000; nelle vacche al 2° parto ed oltre intorno a litri 3800. Punte di prod. della stirpe « Carnation » litri 17.488 in 365 g. (vacca *Armsby Butler King*). Punte frequentate nei luoghi d'origine; litri 7-8000.

DIFETTI

(che portano all'esclusione dal Libro genealogico)

Cinghiatura toracica accentuata; linea dorso-lombare fortemente insellata; groppa spiovente, troppo stretta, acuminata, gravi difetti di appiombi specialmente degli arti posteriori, eccettuati i casi in cui si tratti di difetti acquisiti; mammelle poco sviluppata, capezzoli troppo molli, panciuti o appuntiti.

Segue - C) RAZZE BOVINE DA LATTE E DA CARNE

2. - Razza Valdostana

SESSO		ETA	STATURA	PESO	CARATTERI SOMATICI	CARATT. FUNZIONALI
		mesi	m	kg		
Tori		adulti	1,20	400	<p>TESTA robusta ben proporzionata, di media lunghezza; fronte lunga e larga a profilo diritto, leggermente concava fra le arcate orbitarie; sincipite provvisto di abbondante ciuffo; orecchie piuttosto grandi portate orizzontalmente, occhi grandi e leggermente sporgenti, musello grande, tumido con grosse labbra; corna leggere a sezione ellittica, portate orizzontalmente e ricurve in avanti e in alto.</p> <p>COLLO corto e vigoroso nei tori, lungo e sottile nelle vacche; giogaia di medio sviluppo; maneggevole.</p> <p>TRONCO lungo e cilindrico; torace ampio e profondo con costole bene arcuate; garrere larghi e pieni; dotso diritto e muscoloso; lombi larghi e pieni; ventre rotondo ed ampio; groppa larga, lunga e orizzontale; attacco coda un po' sopraelevato; natiche diritte e ben discese.</p> <p>ARTI brevi, muscolosi, robusti e ben diretti, con articolazioni ampie; spalle lunghe e larghe bene aderenti al tronco; coscie e gambe bene sviluppate; stinchi corti e sottili in proporzione alla gamba; garretti ampi, robusti e di giusta apertura; unghioni, serrati e ben compatti.</p> <p>MAMMELLE ben sviluppate, coperte da pel- le fine e untuosa, con capezzoli soprannumerari.</p>	<p>Razza a duplice attitudine (latte e carne) in prevalenza la produzione latte; produzione minima per le primipare in 280 giorni litri 1800, per le vacche adulte litri 2200. Punte di litri 3500 ed oltre. Contenuto minimo del latte in grasso 3,5%. Rend. al macello: tori: 55-60%; vacche: 48-52 %; manzi: 55-60 %; vitelli: 55-60 %.</p> <p>DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)</p> <p>Pezzature rosse slavate, giallastre e di colore diverso (castane, rossigne), macchie e peli neri sulla cute; macchie scure sulle mucose apparenti; mantello rosso dorato; sfumature giallastre sulle mucose apparenti; cinghiatura del torace; inselatura, reni avvallati, groppa spiovente; anche sporgenti; spina sacrale sopraelevata; attacco coda grossolano ed alto; coscia di pollo.</p>
Torelli		24	1,15	350		
Vacche		adulte	1,15	350		
Giovensche		24	1,10	280		
MANTELLO E PIGMENTAZIONE						
<p>a) <i>Pezzata rossa:</i> mantello pezzato bianco e rosso carico; mucose apparenti, labbra, lingua, palato di color rosso; corna giallastre, più chiare alla base, unghioni giallastri.</p>						
<p>b) <i>Pezzata nera:</i> ha gli stessi caratteri di quelli del tipo pezzato rosso, però più rustici e con mantello pezzato bianco e nero, esente da peli rossi; unghioni neri; corna gialle a punta nera; mucose apparenti nere e rosse se in corrispondenza di pezzature bianche; giogaia ridotta; da eliminare i soggetti a mantello rosso bruciato.</p>						

Segue - C) RAZZE BOVINE DA LATTE E DA CARNE

3 - Razza Burlina

SESSO	ETA' <i>mesi</i>	STATURA <i>m</i>	PESO <i>kg</i>	CARATTERI SOMATICI		CARATT. FUNZIONALI
Tori	oltre 36	1,30	600	TESTA a profilo leggermente concavo con depressione marcata fra le orbite; faccia allungata, con musello largo; occhio a fior di testa e grande; sincipite rettilineo o leggermente convesso, corna di colore giallognolo alla base, nere in punta, dirette in fuori, in avanti ed in alto, a sezione ellittica; sono tollerate le corna dirette in avanti, orizzontalmente o in basso.		Predominante l'attitudine alla produzione del latte e subordinata l'attitudine alla produzione della carne. Produzione media del latte: litri 2200; produzioni elevate: litri 3000 ed oltre.
Torelli	24-30	1,22	450			
Torelli	12	1,10	280			
Vacche	adulte	1,25	400			
Giovenche	24-30	1,18	350			
MANTELLO E PIGMENTAZIONE						
Mantello pezzato-nero lucente; le pezzature bianche devono estendersi su tutta la parte degli arti sottostante ai carpi e prolungarsi in alto fino in corrispondenza della cinghia e della grassella; stella in fronte; terzo inferiore del fusto e fiocco della coda bianchi; musello di colore ardesia con orlatura chiara; unghioni giallognoli o con strisce scure; sono tollerati unghioni neri; cute perivulvare, perianale e scroto devono essere depigmentati; sono tollerate macchie scure sulla vulva.						
COLLO leggero con gioiata abbondante specialmente nel terzo inferiore.						
TRONCO allungato, regione dorso-lombare orizzontale; groppa rettangolare e poco inclinata; lombi lunghi, larghi; fossa del fianco pronunciata; ventre voluminoso; fusto della coda sottile e lungo, con fiocco abbondante.						
ARTI. Spalla, braccio ed avambraccio poco muscolosi; stinchi corti, leggeri; articolazioni asciutte; natiche a profilo convessilineo nei tori, nelle vacche a profilo obliquo dall'alto in basso e dall'indietro in avanti; garretti asciutti con apertura regolare.						
MAMMELLE globose con pelle fine, notevolmente sviluppate, con capezzoli piuttosto lunghi.						
DIFETTI (che portano all'esclusione dal Libro genealogico)						
Deficiente sviluppo scheletrico e muscolare; insellatura; costato piatto; vuoto retroscapolare e cinghiatura; groppa stretta posteriormente e spiovente; spina sacrale sopraelevata; garretti falciati e serrati.						

Allevamento. Generalità. La produzione bovina italiana ha delle caratteristiche proprie che la differenziano nettamente dalla produzione bovina della maggior parte dei Paesi europei e specialmente di quelli dell'Europa centrale e settentrionale. L'allevamento di bovini con attitudine specializzata per il latte costituisce la caratteristica della regione alpina e di buona parte della Valle padana, della Sardegna e di ristrette zone circostanti ai grandi centri di consumo.

L'allevamento di razze bovine specializzate per la carne è quasi completamente sconosciuto. Tuttavia l'industria dell'ingrassamento dei bovini è praticata su larga scala in parecchie zone specialmente del Piemonte, della Toscana, della Romagna, dell'Umbria, delle Marche, della Campania. Ma la caratteristica più saliente della produzione bovina italiana è data dalla grande importanza che vi assume l'allevamento a duplice e triplice attitudine in cui quella del lavoro è quasi sempre presente e spesso preponderante. I sistemi di allevamento in Italia sono tutti rappresentati: dal completamente *brado*, al *semibrado*; dallo *stallino temperato dal pascolo*, a quello *completamente stallino*.

La grande diversità di attitudini funzionali e di sistemi di allevamento dei bovini in Italia rispecchia la varietà dell'ambiente fisico, agrario ed economico; e, lungi dal costituire un indice di mancato od inadeguato progresso zootecnico, rappresenta spesso un adattamento ammirevole di razze e di metodi zootecnici a svariate e spesso difficili condizioni di ambiente.

Riproduzione. L'istinto genetico e la capacità fecondante nei maschi della specie bovina si manifestano precocemente, pur essendo molto influenzati dalla razza e dal sistema di alimentazione. Le prime manifestazioni si riscontrano all'età di 8-10 mesi nelle razze precoci ed a 10-15 mesi nelle razze tardive. Agli effetti del regolare sviluppo dei tori e dei buoni risultati dell'allevamento, è necessario evitare gli accoppiamenti precoci. L'età in cui i torelli

R A Z Z E	Età per la monta mesi
Razze prevalentemente da latte (<i>Bruna alpina, Svitto-sarda, Frisona, Valdostana, Burlina</i>).	12-14
Razze a triplice attitudine più o meno precoci (<i>Pezzata-rossa friulana, Mólthal, Reggiana, Modenese o Carpigiana, Grigia di Val d'Adige, Bigia-alpina, Piemontese, ecc.</i>).	14-16
Razze a triplice attitudine tardive (<i>Garfagnina, Pontremolese, Modicana</i>)	15-18
Razze da carne e lavoro più o meno precoci (<i>Chianina, Romagnola, Marchigiana</i>)	17-20
Razze da lavoro e carne, tardive (<i>Maremmana, Pugliese, Calabrese</i>): a) allevamento stallino o semibrado. b) allevamento brado.	24-30 30-36

possono essere adibiti alla riproduzione varia entro limiti molto lati in relazione alla razza, al sistema di allevamento ed allo sviluppo individuale. A seconda del maggiore o minore sviluppo dei soggetti in esame converrà attenersi ai limiti inferiori o superiori.

Il periodo utile di sfruttamento dei tori può variare entro limiti molto estesi che hanno per estremi le età suindicate e quelle di 12-14 anni. È molto diffusa in Italia la tendenza ad eliminare i tori dalla riproduzione dopo 2-3 anni di servizio. È invece buona norma quella di conservare tutti i tori ben conformati e funzionalmente efficienti almeno per un periodo di 4 anni, allo scopo di poter emettere un giudizio attendibile sul loro valore genetico in base all'esame della prole; e qualora questo esame dimostri che un toro possiede le qualità di « razzatore », la sua conservazione per la riproduzione deve essere fatta, con l'ausilio di una opportuna ginnastica funzionale e di un'appropriate alimentazione, fino all'estremo limite compatibile con le condizioni fisiche del toro stesso, cioè praticamente fino all'età di 12-14 anni.

Il numero delle vacche da assegnare ad ogni toro deve essere subordinato alle seguenti condizioni: età, sviluppo e alimentazione del toro, monta stagionale o ripartita nel corso dell'anno, monta controllata o monta in libertà.

Al toro giovane, che è all'inizio della carriera riproduttiva, va assegnato un numero di vacche corrispondente alla metà od anche ad un terzo (a seconda dello sviluppo del soggetto) delle vacche assegnate ad un toro che è al secondo e terzo anno di attività. Analogamente al toro vecchio va assegnato un numero di vacche corrispondente alle sue menomate condizioni fisiche ed alla sua reale efficienza funzionale. Il numero massimo di vacche va assegnato ai tori che sono al secondo, terzo e quarto anno di attività. Prescindendo dall'età del toro, nel determinare il numero di vacche, bisogna tener conto del come sono distribuite le monte nel corso dell'anno e del modo con cui avvengono gli accoppiamenti. Vi sono zone di allevamenti in cui la monta delle vacche avviene in un periodo ristretto di tempo (3-4 mesi); vi sono altre zone in cui la monta avviene prevalentemente in una stagione e in misura più limitata nelle altre stagioni; e infine vi sono zone in cui la monta avviene regolarmente durante tutto l'anno. Una distinzione va fatta fra allevamenti stallini o semistallini, in cui la monta è controllata, e allevamenti bradi o semibradi, in cui i tori permangono durante la stagione di monta imbrancati con le vacche e si accoppiano ripetutamente con queste durante il periodo dei calori.

Il numero delle vacche che possono assegnarsi ad un toro è in relazione all'età, alla distribuzione delle monte ed al sistema di allevamento.

1. ALLEVAMENTI STALLINI E SEMISTALLINI:

a) monte controllate distribuite regolarmente nel corso dell'anno:

torelli nel primo anno di attività	50-80
tori in piena efficienza	120-180

b) *monte controllate con prevalenza in una stagione:*

torelli nel primo anno di attività	30-60
tori in piena efficienza	80-120

2. ALLEVAMENTI BRADI E SEMIBRADI:

a) *con monta libera limitata ad un periodo di 2-4 mesi:*

torelli nel primo anno di attività	15-25
tori in piena efficienza	25-40

b) *con monta libera per tutto l'anno:*

torelli nel primo anno di attività	20-30
tori in piena efficienza	30-50

Agli effetti della buona conservazione dei tori e di un'elevata percentuale di fecondazioni, è importante regolare, più che il numero delle vacche da assegnare ad ogni toro, il numero dei salti giornalieri. Nei primi mesi di attività del toro è opportuno fargli fare non più di un salto al giorno, intercalando una o due giornate di riposo per settimana; successivamente si potranno alternare giorni con uno e giorni con due salti, sempre intercalando qualche giorno di riposo; nel secondo e successivi anni di servizio, e finché il toro si manterrà in piena efficienza, il numero dei salti giornalieri potrà variare da 1 a 3, concedendo però sempre qualche giorno di riposo sessuale.

La prima comparsa dei calori nelle bovine — indice dell'avvenuta maturazione dell'ovulo o degli ovuli — è molto influenzata dalla razza, dal sistema di allevamento e dall'alimentazione. Nelle razze migliorate, più o meno precoci, i primi calori possono manifestarsi a 8-12 mesi, eccezionalmente anche prima. Ma agli effetti dell'allevamento bisogna evitare che le manzette siano coperte prima che abbiano raggiunto un adeguato sviluppo. L'età del primo accoppiamento e conseguente gestazione, dovrà perciò differenziarsi secondo la razza, i sistemi di allevamento e le condizioni di sviluppo degli individui.

NORME GENERALI:

a) per le razze specializzate o con prevalente attitudine per il latte, la prima gestazione deve essere relativamente precoce in quanto questa favorisce lo sviluppo dell'apparecchio della lattazione;

b) per le razze prevalentemente da lavoro, la prima gestazione deve essere ritardata in quanto favorisce un aumento di mole e lo sviluppo dell'apparecchio locomotore;

c) per le razze da carne e da lavoro la prima gestazione deve essere sopra tutto subordinata alla mole e allo sviluppo delle manze;

d) per le razze a triplice attitudine la prima gestazione dev'essere piuttosto ritardata affinché la bovina non comprometta il suo buon sviluppo corporeo, presupposto indispensabile dello sfruttamento per la carne, il latte ed il lavoro;

e) per bovine di una stessa razza si può anticipare di 2-3 mesi la prima gestazione alla condizione che si tratti di soggetti di sviluppo superiore alla media e che vengano, durante e dopo la gestazione, sottoposti ad una razionale alimentazione.

Età in cui le manzette possono essere adibite alla riproduzione

RAZZE	Mesi
Razze prevalentemente da latte	16-22
» a triplice attitudine più o meno precoci.....	18-24
» a triplice attitudine tardive	24-30
» da carne e lavoro più o meno precoci	20-26
» da lavoro e carne tardive:	
a) allevamento brado	32-38
b) allevamento stallino o semistallino	26-32

Il periodo utile di sfruttamento delle vacche per la riproduzione si estende, come grande media, dai limiti suindicati, corrispondenti al primo accoppiamento, fino all'età di 10-12 anni. Nelle razze da latte ed a triplice attitudine sottoposte a regime stallino, la durata dello sfruttamento ha come limite medio superiore l'età di 8-10 anni, pur potendosi riscontrare bovine la cui carriera utile si protrae fino ai 15-16 anni; nelle razze da lavoro e da carne allevate a regime stallino o semistallino, la durata della carriera riproduttiva ha, come limite medio superiore 10-12 anni; nelle razze da lavoro e da carne allevate brade, la carriera produttiva, si inizia più tardi, ma si protrae più a lungo, mediamente fino ai 12-14 anni.

Ricoveri per i bovini (stalle). V. Costruzioni rurali: ricoveri per animali domestici.

Produzione di latte. La produzione nazionale di latte di vacca era calcolata in tempi normali sui 40 milioni di hl. Nelle *bovine specializzate* o con prevalente attitudine per il latte, si considera come lattazione normale quella della durata media di 300 giorni quando la bovina sia stata fecondata nel periodo di 60-90 giorni dal parto.

Nelle *razze bovine a triplice attitudine*, in cui quella del latte non sia prevalente, la durata media della lattazione è invece di 240-270 giorni.

Agli effetti della valutazione comparativa fra bovine della stessa razza o di altre razze, occorre riferirsi alla

Buone produzioni-tipo di latte nelle principali razze bovine

RAZZE	Quantità di latte litri
Bruna alpina.....	3000-4000
Frisona.....	3300-4300
Pezzata rossa friulana....	2500-3000
Grigia di Val d'Adige....	2500-3000
Bigia alpina	2200-2700
Modenese o Carpigiana..	2700-3200
Reggiana.....	2300-3000
Piemontese.....	2200-2700
Nera pisana.....	2000-2500
Garfagnina.....	2200-2800
Valdostana.....	2200-2800
Burlina.....	2200-2800
Modicana.....	2000-2700

lattazione-tipo, che può essere definita quella di una vacca sana di 4°-5° parto, sottoposta ad un periodo di mungitura di circa 300 giorni e ad un periodo di asciutta di circa 60 giorni; che sia stata fecondata fra i 60 e 90 giorni dal parto; abbia condotto regolarmente a termine la gestazione e sia stata sottoposta ad un'alimentazione quantitativamente e qualitativamente regolare.

Controllo del latte. La produzione di latte di una bovina si può determinare in modo esatto ricorrendo alla pesatura o misurazione ad ogni mungitura oppure, con grado maggiore o minore di approssimazione, ricorrendo alla pesatura o misurazione periodica. È questo il metodo generalmente applicato nel controllo della produzione, sia da parte delle organizzazioni zootecniche, sia da parte degli allevatori. Sistemi di controllo adottati per la determinazione della produzione lattea nella intera lattazione:

- 1) *controllo settimanale per 24 ore* (errore di approssimazione 3-4 %);
- 2) *controllo quindicinale per 24 ore* (errore di approssimazione 5-7 %);
- 3) *controllo trisettimanale per 24 ore* (errore di approssimazione 8-9 %);
- 4) *controllo mensile di 24 ore* (errore di approssimazione 9-11 %);
- 5) *controllo bimestrale di 24 ore* (errore di approssimazione del 12-15 %);
- 6) *controllo 6-5-8*, che consiste nel controllare la produzione lattea delle diverse vacche per 24 ore, alla 6ª settimana, al 5° ed all'8° mese dall'inizio della lattazione; nel fare la somma dei dati di questi tre controlli e nel moltiplicare la somma per il coefficiente 100; questo sistema può dar luogo ad errori di notevole ampiezza.

Lattazione reale e lattazione di durata convenzionale. In base ai risultati del controllo periodico di cui ai nn. 1-5, si determina sia la produzione riferita alla *lattazione reale*, sia la *lattazione di durata convenzionale* (280-300 giorni):

- 1) si trascurano i primi 7 giorni dal parto (produzione colostrale);
- 2) si moltiplicano le cifre ottenute nei singoli controlli per il numero dei giorni intercorsi tra due controlli successivi, prendendo come punto di partenza l'8° giorno dal parto e punto di arrivo l'ultimo giorno di mungitura;
- 3) la somma dei prodotti così ottenuti indicherà la produzione riferita alla lattazione reale che sarà espressa in giorni;
- 4) se la durata della lattazione reale è superiore a quella convenzionale (fissata in 280 oppure in 300 giorni), si calcolano le produzioni riferite rispettivamente alla lattazione reale ed alla lattazione convenzionale; se la durata della lattazione reale è inferiore a quella convenzionale (per es. lattazione reale 260 giorni; lattazione convenzionale 300 giorni) ci si limita ad indicare la lattazione reale.

Se al controllo quantitativo del latte si associa il controllo relativo al contenuto in grasso, si procede alla fine della lattazione alla determinazione del contenuto medio in grasso e della produzione totale di burro nel modo seguente: indicando con g_1, g_2, \dots, g_n i grammi di grasso per chilo di latte dei singoli controlli, e con l_1, l_2, \dots, l_n le quantità di latte corrispondenti ai singoli pe-

riodi di controllo, il contenuto medio in grasso dell'intera lattazione (gm) sarà dato da:

$$\frac{g_1 l_1 + g_2 l_2 + \dots + g_n l_n}{Lt}$$

in cui Lt indica la quantità totale

di latte fornita durante la lattazione. Noto il contenuto medio in grasso e la quantità di latte espressa in chili (Lt) dell'intera lattazione, la quantità corrispondente di burro espressa in chilogrammi, è data dalla formula:

$$Bt = \frac{gm \times Lt \times 1,18}{100}$$

Per ridurre i dati riguardanti una lattazione qualsiasi a quelli della lattazione-tipo, è necessario, a seconda dei casi, fare delle correzioni che si riferiscono all'influenza dell'età, dell'epoca del parto, dell'inizio della gestazione, della durata del riposo della mammella, del numero delle mungiture, dell'attitudine, del lavoro.

La massima produzione di latte si ha dai 7 ai 9 anni. Per ridurre la produzione di una bovina di età inferiore o superiore ai 7-9 anni, occorre moltiplicare la produzione controllata per appositi coefficienti. Servono allo scopo coefficienti elaborati dal Turner, sebbene essi siano stati elaborati sui dati di produzione di una razza da latte diversa dalle nostre, la razza Guarnsey:

3 anni, coeff. di riduzione	1,223	11 anni, coeff. di riduzione	1,067
4 » » » »	1,121	12 » » » »	1,113
5 » » » »	1,052	13 » » » »	1,165
6 » » » »	1,018	14 » » » »	1,215
7-9 » » » »	1,000	15 » » » »	1,280
10 » » » »	1,035		

Il Leroy ha trovato per la razza Normanna i seguenti coefficienti: 3 anni, coeff. 1,24; 4 anni, coeff. 1,14. Il dott. Engeler per la razza Bruno-alpina ha trovato i seguenti rapporti nella produzione lattea delle successive lattazioni: 5^a-11^a 100 %; 4^a 98,5 %; 3^a 95,5 %; 2^a 92,5 %; 1^a 80,2 %.

Le bovine che partoriscono nei mesi di febbraio e marzo-aprile danno, in generale, una produzione di latte superiore a quelle che partoriscono negli altri mesi e specialmente in estate; la differenza è di circa il 2-3 %.

Le vacche da latte, per poter avere una lattazione regolare, dovrebbero essere fecondate nel periodo di 90-100 giorni dal parto. Una fecondazione anticipata porta ad una diminuzione della produzione di latte, mentre una fecondazione ritardata porta ad un aumento.

La produzione lattea di una bovina in una lattazione è influenzata dalla durata del periodo di riposo della mammella. Si può considerare come normale un periodo di riposo compreso fra 40 e 80 giorni; un riposo di durata inferiore influisce in senso negativo sulla produzione e viceversa un riposo di durata superiore influisce in senso positivo.

Eccetto le prime settimane dopo il parto, in cui è sempre consigliabile

praticare almeno 3 mungiture giornaliere, nel resto della lattazione si praticano normalmente due mungiture. Se, invece, vengono praticate 3 mungiture durante tutta o buona parte della lattazione, si otterrà una produzione lattea superiore che si può ragguagliare al 5-10 %.

A parità di altre condizioni nelle zone di montagna le vacche danno una produzione lattea inferiore in confronto a quella delle zone di pianura o di collina, per cui i dati di produttività di bovine di una stessa razza, allevate ad altitudini diverse, non sono per sè stessi comparabili. Mancano dati sufficientemente numerosi ed attendibili per fare il conguaglio rispetto a questo fattore. Il dott. Engeler ha trovato, per la razza Bruno-alpina, allevata in Svizzera, che ad una differenza di altitudine di 400 m corrisponde una differenza media di produzione lattea di 300-350 kg. In base a questo dato egli ritiene che per ogni 100 m di altitudine si debba calcolare una minore produzione annuale di circa 80 kg di latte.

Le bovine da latte che sono utilizzate anche per il lavoro presentano, in generale, una diminuzione nella quantità di latte che è, all'incirca, proporzionale alla durata e qualità del lavoro; per contro nel loro latte si nota un aumento nella percentuale di grasso. A seconda della durata e qualità del lavoro, la diminuzione nella quantità di latte può oscillare fra il 5 ed il 20 % con una media del 10 %; l'aumento corrispondente nella percentuale di grasso oscilla fra il 6 e il 12 % con una media dell'8 %.

Per una normale lattazione si può considerare discreta una produzione equivalente a 5 volte il peso vivo della bovina; soddisfacente una produzione equivalente a 6 volte il peso vivo; buona una produzione equivalente a 7 volte il peso vivo; ottima una produzione equivalente a 8 o più volte il peso vivo.

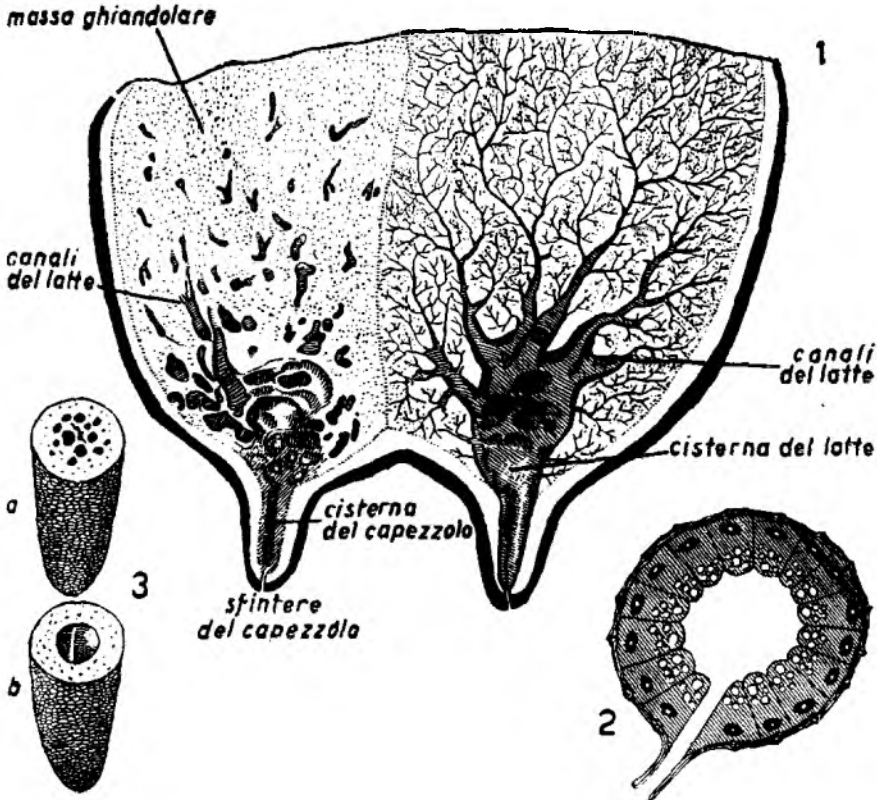
Quando si pratica sia il controllo del latte, sia il controllo dell'alimentazione, è possibile, a fine lattazione, determinare la produzione lattea di ogni bovina riferita a 100 unità nutritive (unità foraggera = 1 kg d'orzo; oppure unità amido = 1 kg di amido). Questo dato è fondamentale per valutare la capacità di trasformazione dei foraggi in latte delle singole bovine (v. pag. 851). I dati seguenti possono servire di orientamento per giudicare di queste capacità:

VACCHE	Latte ottenuto da 100 unità	
	foraggiere	amido
	kg	kg
Con discreta capacità di trasformazione	125	160
Con soddisfacente capacità di trasformazione.....	135	175
Con buona capacità di trasformazione.....	145	190
Con molta buona capacità di trasformazione	160	210
Con ottima capacità di trasformazione	175	230

Mungitura. Comprende un insieme di manualità con le quali si provoca la totale uscita del latte contenuto nella mammella e se ne eccita la secrezione.

Fig. 134.

Sezione trasversale della mammella di vacca



1) La mammella è una grossa ghiandola a grappolo. È costituita da un gran numero di minutissime vescicole (acini od alveoli) dalle quali partono piccoli condotti escretori, confluenti fra loro e formanti canali sempre più grandi detti lattiferi. Il disegno (meta destra) rappresenta questi canali che confluiscono tutti nella *cisterna del latte*.

2) Acino sezionato. Ha forma sferica ed è costituito da cellule nelle quali si forma il latte in minute gocce (punti bianchi) le quali si raccolgono nella cavità dell'acino.

3) Capezzolo mostrante: a) il sistema vascolare che fra una mungitura e l'altra si riempie di sangue, riducendo la cisterna ad una sottile fenditura, così da impedire la fuoriuscita del latte. b) Lo stesso capezzolo mostrante la cisterna che ricompare sotto lo stimolo del mungitore.

La mammella è alimentata da una fitta rete di vasi sanguigni che fanno capo alle *arterie mammarie*. Il sangue non utilizzato viene raccolto dai vari vasi venosi che confluiscono in due *vene mammarie caudali* e in altre due *vene sottocutanee addominali (vene del latte)*. I vasi linfatici hanno origine attorno agli acini e si raccolgono in grossi tronchi che fanno capo ai due gangli linfatici retromammari, situati uno per lato in alto ed indietro dei quarti posteriori. Una fitta rete di nervi interessa tutta la ghiandola per trasmettere all'interno le eccitazioni provocate dal poppamento o dalla mungitura.

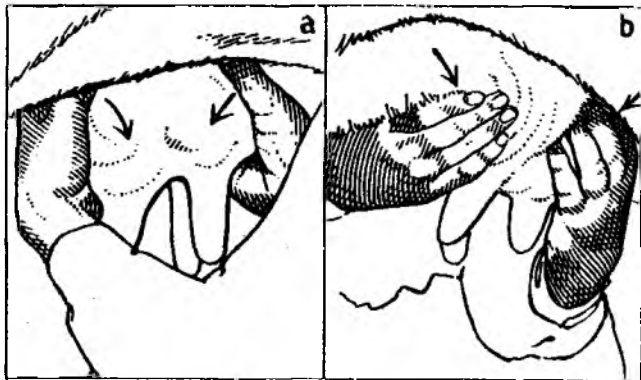
La quantità del latte è in relazione al numero delle mungiture (ordinariamente due nelle 24 ore, una al mattino e l'altra alla sera); può aumentare del 10-15 % effettuando 3-4 mungiture nelle 24 ore (alle 6 del mattino, a mezzogiorno, alle 6 di sera ed a mezzanotte). Influisce l'intervallo fra le mungiture che deve essere il più possibile costante per l'uniformità della produzione. La composizione del latte varia durante la mungitura, aumenta la percentuale di grasso (1-2 %) che all'ultimo sale all'8-9 %. Differenze esistono nella composizione quantitativa e qualitativa del latte contenuto nei vari quartieri della mammella. I quartieri anteriori producono complessivamente il 40 % della produzione totale; le differenze qualitative fra quartiere e quartiere sono minime.

Prima di procedere alla mungitura si pulisce accuratamente la mammella, adoperando acqua tiepida ed eseguendo ripetuti lavaggi. Si asciuga la mammella con un panno e si immobilizza la coda, fissandola ad una gamba o ad un filo teso in alto dietro agli animali. Esistono in commercio vari tipi di *fermacoda* che rispondono bene allo scopo. Il mungitore deve lavarsi le mani, avere le unghie corte e pulite, indossare un camice bianco e portare un copricapo. Molto utile l'impiego di apposito seggiolino da assicurare al corpo, così da non doverlo prendere con le mani ad ogni spostamento.

NORME PER LA MUNGITURA: 1) Avvicinarsi all'animale con dolcezza, chiamandolo per nome; 2) disporsi preferibilmente alla destra dell'animale e mungere sempre dalla stessa parte; 3) spalmate le mani con vaselina bianca pura, si inizierà il massaggio della mammella. Con le due mani si prenderà la mammella dalla parte dei quarti destri (fig. 135) e si massaggerà con garbo, aiutandosi con i pollici; analogamente si procede sui

quarti sinistri. La durata del massaggio è variabile da animale ad animale; viene sospeso appena i capezzoli mostrano di essere turgidi; 4) si impugna il capezzolo afferrandolo tra l'indice ed il pollice (fig. 136) nel punto in cui si inserisce nella mammella allo scopo di impedire che il latte in esso raccolto risalga nella cisterna. Si chiudono quindi l'una dopo l'altra, rapidamente, le altre dita, esercitando una pressione moderata e progressiva. L'operazione si

Fig. 135.

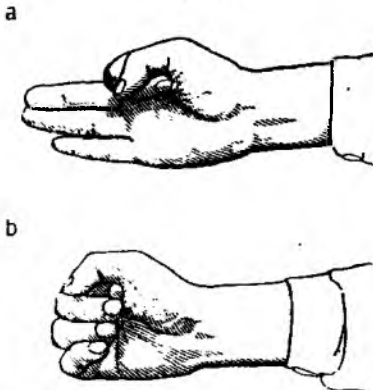


MASSAGGI PREPARATORI: a) Sopra i due quartieri destri si fanno ruotare i pollici verso l'interno e verso il basso nella direzione delle frecce. b) Sopra i due quartieri sinistri si fanno ruotare le altre quattro dita nella direzione delle frecce.

viene sospeso appena i capezzoli mostrano di essere turgidi; 4) si impugna il capezzolo afferrandolo tra l'indice ed il pollice (fig. 136) nel punto in cui si inserisce nella mammella allo scopo di impedire che il latte in esso raccolto risalga nella cisterna. Si chiudono quindi l'una dopo l'altra, rapidamente, le altre dita, esercitando una pressione moderata e progressiva. L'operazione si

ripete sino ad esaurimento del latte. Questo modo di afferrare il capezzolo si chiama a pugno ed è considerato il migliore. Nella giusta impugnatura il

Fig. 136.

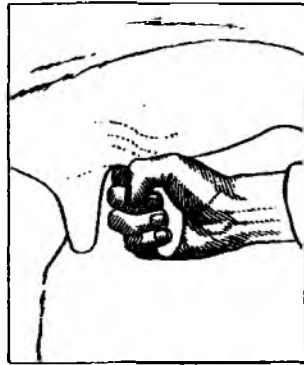


Mungitura a pugno: a) posizione iniziale
b) mano chiusa.

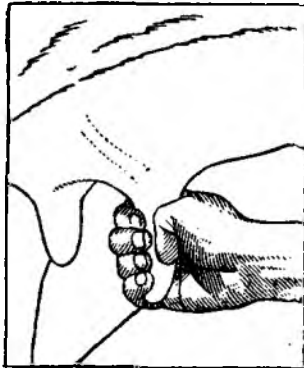
Il primo emungimento, si apre la mano di quel tanto che è necessario perchè il capezzolo si distenda e si riempia nuovamente di latte, per poi richiuderla, a cominciare dal pollice e dall'indice come già si è detto. Al sistema a pugno si sostituisce quello con il pollice o l'altro a pinze in caso di capezzoli corti o di bovine molto dure (v. fig. 137). Il metodo a pinze, col quale si stringe il capezzolo tra il pollice e l'indice, facendo scorrere la mano in basso, è pericoloso per le deformazioni che si verificano nel capezzolo e per le lesioni interne che facilmente si manifestano. È applicabile alle pecore ed alle capre; 5) controllare le prime gocce di latte di ciascun quartiere nel colore, nell'odore, nella consistenza e nel sapore e separarle dal resto della mungitura.

Colore: si può avere latte sanguinolento per emorragie, mastiti, ecc.; latte giallastro per mastiti; azzurrognolo per cause alimentari, ecc.; **odore:** latte fetido per mastiti o avente odori sgradevoli vari dovuti ai mangimi. **Consistenza:** latte vischioso, sieroso, granuloso, coagulato, ecc. **Sapore:** latte amaro o con sapore di rapa, ecc. (per cause alimentari), salato per affezioni alla mammella, ecc.

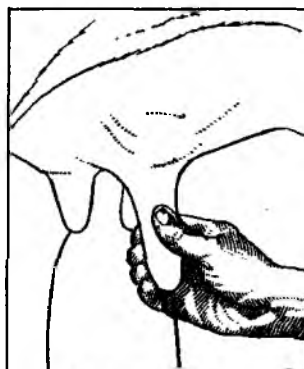
Fig. 137.



Mungitura a pugno.



Mungitura con il pollice.

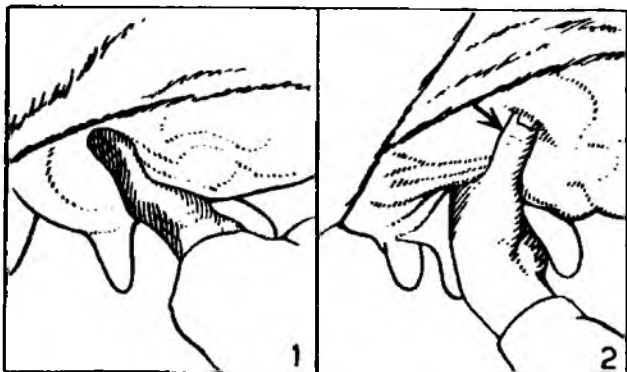


Mungitura a pinze.

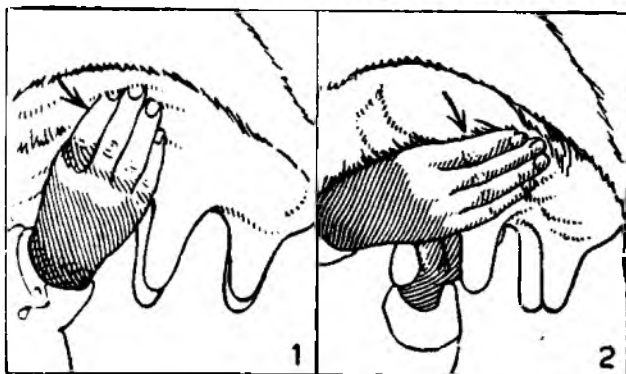
Mungitura : le fasi della sgocciolatura*1ª fase (quartiere anteriore destro)*

Fig. 138.

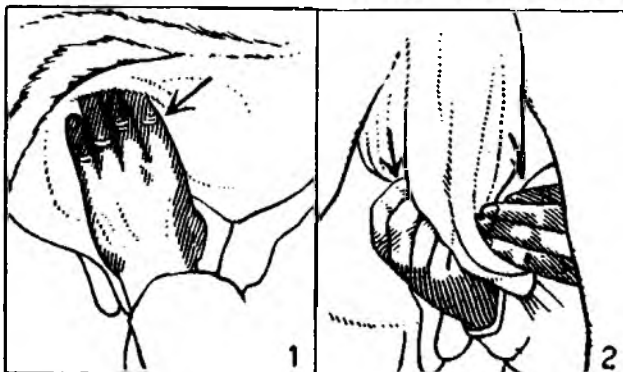
- 1) Posizione iniziale del pollice.
- 2) La mano in movimento; il pollice ruota nel senso della freccia.

*1ª fase (quartiere anteriore sinistro)*

- 1) Posizione iniziale delle dita.
- 2) Rotazione delle dita nel senso della freccia.

*1ª fase (quartieri posteriori)*

- 1) Le mani afferrano dai lati la mammella molto in alto.
- 2) Strisciando posteriormente verso il basso, le mani stringono uniformemente la mammella.



Segue - Mungitura: le fasi della sgocciolatura

2^a fase (quartiere anteriore destro)

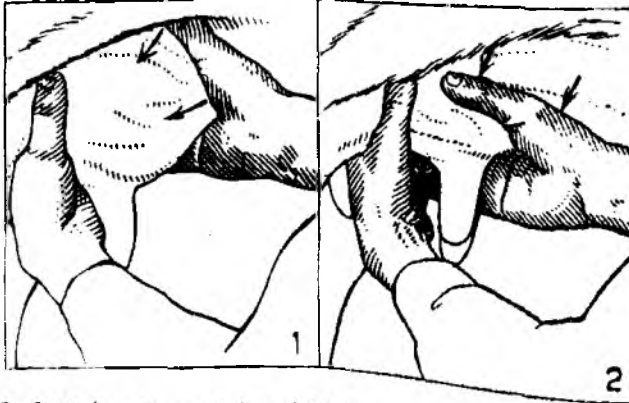
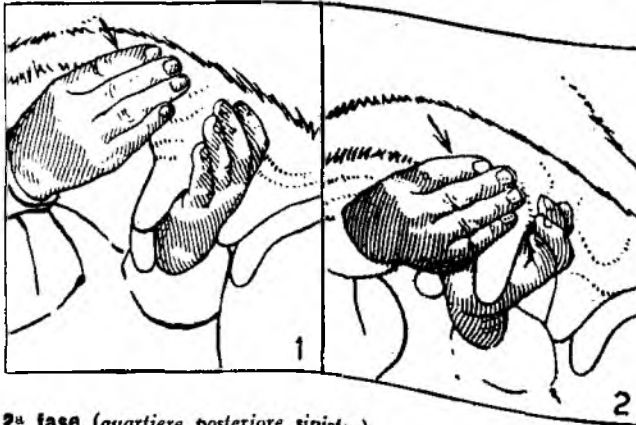


Fig. 139.

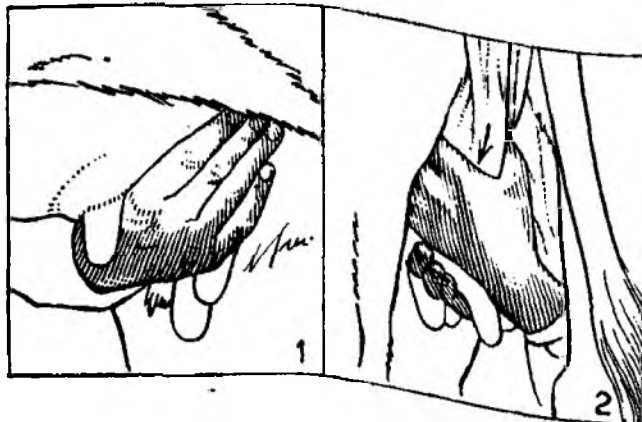
- 1) Posizione iniziale delle mani.
- 2) Movimento della mano destra nel senso delle frecce.

2^a fase (quartiere anteriore sinistro)



- 1) Posizione iniziale delle mani.
- 2) Movimento della mano destra secondo la freccia.

2^a fase (quartiere posteriore sinistro)



- 1) Posizione iniziale della mano destra.
- 2) Posizione iniziale della mano sinistra (*analogamente si opera sul quartiere posteriore destro*).

La mungitura, nel modo di impugnare il capezzolo e nell'ordine di svuotamento dei quartieri, segue metodi tradizionali dettati dall'esperienza. Rispondono a rigorosi criteri di razionalità i metodi Hegelünd e Allgauer. Quest'ultimo, considerato il più pratico, oltre a prescrivere normalmente la mungitura *a pugno*, stabilisce di mungere contemporaneamente i due quartieri anteriori o quelli posteriori (è preferibile cominciare dagli anteriori). La mungitura dei quartieri anteriori si arresta appena il getto del latte non è più continuo e s'inizia sui quartieri posteriori, per arrestarsi e passare nuovamente agli anteriori appena il getto del latte non è più continuo e quindi ai posteriori. Sono da escludere la mungitura *unilaterale* e quella *a croce*. Per espellere tutto il latte si procede alla *sgocciolatura* (figg. 138 e 139) che comprende 3 fasi: 1) si afferra con la sinistra il quarto destro anteriore molto in alto e ruotando in avanti e in basso ed aiutandosi col pollice, si costringe il latte a raccogliersi nel capezzolo, mentre con la destra si afferra il quarto sinistro. L'operazione si ripete più volte finchè esce latte e si esegue identica sui quarti posteriori; 2) con ambo le mani si massaggia ogni quarto a cominciare dall'anteriore destro. Raccoltosi il latte nel capezzolo, si munge con la destra; 3) si controlla che nella mammella non vi sia più latte, appoggiando la mano sinistra contro la mammella dalla parte posteriore, mentre con la destra si tasta separatamente ciascun quarto, afferrandolo molto in alto. La mano striscia con pressione uniforme verso il basso fino al capezzolo e lo svuota delle ultime gocce.

Caseificio bovino. V. *Industrie agrarie.*

Legislazione sul latte. *R. d. 9 maggio 1929, n. 994: Art. 11.* Il personale addetto agli animali lattiferi, alle vaccherie e alle latterie deve aver subito, con esito favorevole, la visita da parte dell'ufficiale sanitario che, a prova di detta visita, rilascia regolare certificato. Per la visita eseguita ed il rilascio del certificato, è dovuto all'ufficiale sanitario un compenso nella misura stabilita dall'autorità comunale. Detto personale, del quale saranno registrate le generalità, deve subire la vaccinazione antitifida, a norma delle disposizioni vigenti. *Art. 12.* L'ufficiale sanitario deve, per obbligo d'ufficio e senza diritto a compenso dai privati, procedere a periodiche visite per accertare lo stato di salute del personale addetto alle vaccherie ed alle latterie. I risultati di tali visite devono essere annotati negli atti di ufficio e formare oggetto di apposita relazione semestrale al medico provinciale. *Art. 13.* I proprietari e conduttori di vaccherie e latterie hanno l'obbligo di denunciare, all'autorità sanitaria locale, qualsiasi caso, accertato o sospetto, di malattia trasmissibile, verificatosi tra le persone addette alle vaccherie e latterie o nelle rispettive famiglie. *Art. 14.* Quando fra le persone addette ad una vaccheria o ad una latteria si accertino casi di malattie infettive, coloro che ne sono colpiti devono essere immediatamente allontanati e il personale rimanente deve essere sottoposto a frequenti visite da parte dell'ufficiale sanitario, fino a quando sia cessato ogni pericolo. Devono essere allontanate dalle vaccherie e latterie le persone che vi sono addette quando abbiano rapporti con persone colpite

da malattie trasmissibili. *Art. 15.* Per «latte alimentare» deve intendersi il prodotto ottenuto dalla mungitura regolare, ininterrotta e completa della mammella di animali in buono stato di salute e di nutrizione. Con la sola parola «latte» deve intendersi il latte proveniente dalla vacca. Il latte di altri animali deve portare la denominazione della specie cui appartiene l'animale che lo fornisce, così per es.: «latte di capra»; «latte di asina», ecc. *Art. 16.* Il latte di vacca messo in commercio, oltre che essere genuino ed integro, deve corrispondere ai seguenti requisiti: a) peso specifico tra 1.029 e 1.034 a 15° C.; b) grasso non inferiore al 3 %; c) residuo secco magro non inferiore al 9 %. L'autorità comunale, quando abbia accertato che nelle zone di produzione il latte contenga maggiore quantità di grasso della percentuale sopraindicata, determinerà la percentuale stessa in relazione con l'accertamento fatto. *Art. 17.* Prima della mungitura deve provvedersi a fissare convenientemente la coda dell'animale e ad eseguire un'accurata pulizia della regione circostante alle mammelle stesse e dei capezzoli in modo particolare. Il mungitore, prima di accingersi alla mungitura, deve lavarsi con cura le mani e gli avambracci con acqua e sapone e bene asciugarsi. Il personale addetto alla mungitura deve indossare una vestaglia a maniche corte, in modo da lasciare allo scoperto gli avambracci. Detta vestaglia deve essere di stoffa chiara, lavabile e tenuta costantemente pulita. Le donne devono portare anche una cuffia nella quale i capelli siano ben raccolti. *Art. 18.* Il latte deve essere filtrato e refrigerato subito dopo la mungitura. La refrigerazione può essere fatta anche con apparecchi ad acqua. Nei casi di consorzio od altri enti autorizzati, ai sensi dell'articolo 1 del presente regolamento, la refrigerazione può aver luogo in un unico impianto, purchè l'Autorità sanitaria locale accerti che il latte può esservi rapidamente trasportato. Nei casi invece di produttori non appartenenti a consorzi o ad altri enti autorizzati, la refrigerazione può aver luogo presso gli impianti privati riconosciuti idonei dall'Autorità sanitaria locale e sempre che il latte possa esservi rapidamente trasportato. La refrigerazione non è obbligatoria per il latte che venga consegnato alle Centrali entro due ore dalla mungitura, nei mesi da maggio a settembre, ed entro quattro ore nei mesi da ottobre ad aprile. *Art. 19.* I recipienti per la mungitura, la raccolta, il trasporto ed il commercio del latte debbono essere riconosciuti idonei dall'autorità sanitaria locale. Essi debbono essere mantenuti in stato di perfetta nettezza e non debbono mai servire per altro uso. Devono inoltre essere lavati dapprima con acqua potabile, poi con una soluzione di soda al 3 % o con latte di calce, preparato mescolando 1 parte di calce spenta con 4 parti di acqua e da ultimo sciacquati ripetutamente con acqua bollente. Subito dopo la lavatura i recipienti debbono essere capovolti con la bocca poggiate sopra apposito scolatoio. *Art. 20.* I recipienti adibiti al trasporto del latte (bidoni) debbono essere di metallo ed avere chiusura ermetica, non suscettibile di manomissioni, con coperchio munito di cerniere di gomma ovvero di altro idoneo materiale. Il coperchio deve essere collegato

con adatto mezzo al recipiente. All'esterno di detti recipienti deve essere fissata in modo inamovibile, una targa metallica con indicazione della loro capacità, del nome del produttore e del luogo di provenienza del latte. *Art. 21.* Il trasporto del latte dal luogo di produzione a quello di vendita deve essere eseguito con veicoli tenuti ben puliti, esclusivamente destinati a tale uso. Per proteggere i recipienti che contengono il latte dai raggi diretti del sole, devono adoperarsi veicoli dotati di adatta copertura al di sotto della quale l'aria possa liberamente circolare. *Art. 31.* Chiunque vuol produrre e mettere in commercio latte da potersi consumare crudo, deve ottenere speciale autorizzazione dall'autorità comunale, che la concede previo assentimento dell'autorità prefettizia. Detta autorizzazione non può essere accordata se non a persone, società od enti che diano tutte le garanzie richieste dalle speciali norme contenute negli articoli seguenti. *Art. 32.* Il latte da potersi consumare crudo deve soddisfare ai seguenti requisiti: a) provenire esclusivamente da vacche riconosciute idonee ai sensi dell'articolo 6 e che prima di essere immesse nella stalla abbiano subito, a cura del veterinario comunale la prova della tubercolina con il metodo classico. I rilievi termometrici di detta prova devono figurare in apposito diagramma del quale un esemplare viene trattenuto presso la vaccheria, un altro esemplare viene conservato dal veterinario comunale ed un terzo esemplare infine è trasmesso alla Prefettura per gli eventuali controlli da parte del veterinario provinciale. Gli animali riconosciuti immuni da tubercolosi devono essere debitamente marcati con speciale contrassegno che dia garanzia di inamovibilità e sia riconosciuto idoneo dall'Autorità comunale. Essi sono poi visitati, almeno ogni 2 mesi, dal veterinario comunale con speciale riguardo allo stato sanitario e funzionale delle mammelle. La data e il risultato di tale visita debbono essere registrati negli atti di ufficio. La prova della tubercolina deve ripetersi ogni 6 mesi osservando, per i rilievi termometrici, le norme sopra indicate; b) provenire da stalle nelle quali il personale addettovi soddisfi alle norme prescritte dall'articolo 11 del presente regolamento. Detto personale, del quale saranno registrate le generalità, deve essere sottoposto, almeno ogni due mesi, a controllo da parte dell'ufficiale sanitario. I risultati del controllo devono essere comunicati alla Prefettura per le eventuali verifiche da parte del medico provinciale; c) essere, appena munto, immediatamente filtrato, refrigerato almeno fino a 5° C. e messo in bottiglie da chiudersi subito secondo le norme prescritte dall'articolo 30; d) non essere sottoposto a qualsiasi altro trattamento. Gli oneri relativi ai controlli eseguiti dall'ufficiale sanitario e dal veterinario comunale sono a carico del produttore. *Art. 33.* Le vaccherie di cui trattasi debbono essere adibite esclusivamente al ricovero delle lattifere riconosciute idonee alla produzione del latte da potersi consumare crudo. Tali vaccherie debbono possedere: a) un locale da servire per la pulizia degli animali immediatamente prima della mungitura e per la mungitura stessa. Nei casi di mungitura meccanica, la pulizia e la mungitura degli animali possono eseguirsi sul posto; b) una

cella frigorifera per la conservazione del latte imbottigliato; c) un ambiente convenientemente attrezzato per la lavatura e per la sterilizzazione delle bottiglie. *Art. 47.* Le disposizioni concernenti lo stato sanitario degli animali e del personale addetto, la mungitura, la raccolta, il trasporto e la vendita, si applicano anche al latte destinato al consumo diretto, prodotto da animali tenuti allo stato brado. *Art. 48.* In tutti i locali in cui si produce e si fa commercio del latte deve organizzarsi la lotta contro le mosche.

Produzione di carne. La produzione annua italiana di carne bovina si aggirava in tempi normali sui 3 milioni di q, proveniente da poco più di 2 milioni di capi macellati. Il consumo annuo di carne bovina per abitante varia da kg 9,6 (1934) a 11,3 (1926-30).

In Italia non esistono razze bovine specializzate per la carne. Esistono però buone razze bovine da lavoro e carne e razze a triplice attitudine in cui quella della carne è più o meno spiccata. Fra le prime: la *Chianina* e sue derivazioni, la *Romagnola gentile*, la *Marchigiana*; fra le seconde: la *Pezzata rossa friulana* (Simmenthal), la *Piemontese*, la *Grigia di Val d'Adige*, la *Mölthal*, la *Mucca nera pisana*.

Nelle altre razze a duplice ed a triplice funzione economica, l'attitudine alla carne è in generale subordinata all'attitudine al lavoro (specialmente nelle razze derivate dal ceppo podolico) od all'attitudine al latte.

I fattori che hanno maggiore influenza sull'attitudine a produrre carne sono la *precocità*, la *capacità di sviluppo*, l'*età*, la *capacità di assimilazione*, il *sexo*.

La *precocità* è il fenomeno per il quale un animale raggiunge prima del tempo, mediamente occorrente, il suo completo sviluppo. Il bovino precoce si riconosce dal notevole sviluppo del tronco, specialmente nei diametri trasversali e di profondità, dagli arti relativamente brevi, dalla regione facciale corta e dalla fronte larga, dalle corna più o meno ridotte e sottili, dal notevole sviluppo delle masse muscolari, dalla grande abbondanza del tessuto connettivo sottocutaneo che consente alla cute del collo di formare numerose *pliche*.

La *capacità di sviluppo* è l'attitudine che ha un animale a raggiungere una mole più o meno grande: essa ha come estremi il *nanismo* ed il *gigantismo*. La capacità di sviluppo è nello stesso tempo una caratteristica di razza ed individuale: esistono infatti razze bovine giganti (come ad es. la *Chianina*) e razze nane (come la *Dexter*) così come in una stessa razza esistono individui di grande e piccola mole. Nei riguardi della produzione della carne sono preferibili, in generale, le razze e gli individui di grande mole, in quanto essi danno elevati incrementi giornalieri di peso con un consumo unitario di alimenti più basso di quello richiesto dagli animali di mole minore.

L'attitudine a produrre carne propriamente detta (muscolo) è strettamente legata all'*età del bovino*: essa è massima nel vitello e decresce progressivamente coll'avvicinarsi all'età adulta. Nel bovino adulto la formazione di carne muscolare è pressochè nulla e le sostanze nutritive, eccedenti il fabbisog-

gno per il mantenimento dell'animale, si trasformano in grasso. Agli effetti della produzione economica di carne è dunque condizione essenziale quella di utilizzare bovini giovani nei quali è possibile sfruttare contemporaneamente la grande capacità di accrescimento e l'attitudine all'ingrassamento.

La *capacità di assimilazione* è l'attitudine di un bovino a digerire ed assimilare le sostanze nutritive degli alimenti. Questa attitudine varia notevolmente da individuo a individuo e da essa dipende il fatto che bovini della stessa razza, età e sesso, sottoposti ad identico regime alimentare, presentano incrementi di peso sensibilmente diversi. La capacità di assimilazione può essere rilevata dal controllo degli incrementi in peso e degli alimenti consumati.

I vitelli, già a partire dal 2°-3° mese dalla nascita, presentano incrementi in peso superiori a quelli delle vitelle. Questi maggiori incrementi si fanno più marcati a partire dal 5° e 6° mese in relazione all'attività ormonica delle ghiandole sessuali. Grosso modo a parità di altre condizioni, i vitelli interi presentano incrementi di peso superiori del 10-20 % a quelli delle vitelle. I vitelli, castrati precocemente, presentano incrementi di peso inferiori a quelli dei maschi non castrati, ma superiori, in generale, a quelli delle vitelle. Ciò spiega e giustifica la pratica, molto diffusa in alcune regioni, dell'ingrassamento di vitelli interi di 10-15 mesi (torelli), pratica che mentre consente i massimi incrementi di peso, non compromette la qualità della carne, dato che si tratta di giovani torelli che non hanno esplicato alcuna attività sessuale. La castrazione precoce migliora sicuramente la qualità della carne, ma si accompagna quasi sempre ad un minor incremento in peso dei vitelli. Agli effetti dell'impiego dei vitelli maschi slattati per la produzione della carne, sono quindi consigliabili o la pratica dell'ingrassamento senza castrazione, se questo avviene precocemente e si inizia non oltre i 10-12 mesi, oppure la pratica della castrazione piuttosto ritardata (8-15 mesi secondo le razze).

Incremento in peso dei bovini. Varia notevolmente in relazione alla razza, all'età, al sesso, al regime alimentare ed a seconda che si tratti di soggetti in allevamento o in ingrassamento. Rispetto alla razza è interessante la classificazione seguente:

<i>Razze a triplice attitudine</i>	}	con buona precocità (<i>Pezzata rossa friulana, Mucca nera pisana</i>)
		con media precocità (<i>Modenese, Reggiana, Grigia di Val d'Adige</i>)
		non precoci (<i>Garfagnina, Pontremolese</i>)
<i>Razze con prevalente attitudine al latte</i>	}	di grande e media mole (<i>Frisona, Bruno-alpina</i>)
		di piccola mole (<i>Valdostana, Burlina</i>)
<i>Razze da lavoro e da carne</i>	}	con buona precocità (<i>Chianina, Romagnola gentile, Marchigiana</i>)
		non precoci (<i>Maremmana, Pugliese</i>)

Rispetto all'età occorre distinguere le seguenti fasi: a) dell'allattamento; b) dallo slattamento ad un anno; c) da un anno alla prima rotta; d) dalla prima alla seconda rotta; e) dalla seconda alla quinta rotta; e se si tratti di bovini da ingrasso anche: f) fase da adulto.

Controllo dell'attitudine alla produzione della carne. Il migliore bovino è quello che raggiunge il maggior peso nel più breve tempo col minor consumo di alimenti. Il controllo funzionale deve consistere quindi nella determinazione, per i singoli animali, degli incrementi in peso e del consumo di alimenti in guisa da poter stabilire il rapporto fra aumento di peso e unità nutritive consumate. Praticamente, mentre è facile il controllo del peso dei bovini, riesce difficile il controllo degli alimenti. D'altra parte, considerazioni teoriche e risultati della pratica consentono di formulare il principio che, in condizioni normali di alimentazione, i bovini che presentano i maggiori incrementi giornalieri di peso vivo sono quelli che producono la carne a minor costo. Nella pratica, quindi, il controllo funzionale può essere limitato alla determinazione

Incrementi giornalieri di peso dei bovini sottoposti a normale regime d'allevamento

R A Z Z E		Peso dei vitelli alla nascita	Vitelli durante l'allattamento	Vitelli dallo slattamento a 1 anno	Bovini da 1 anno a 2 anni	Bovini da 2 anni a 3 anni
		kg	kg	kg	kg	kg
<i>Razze a triplice attitudine</i>	con buona precocità	40-50	0,9-1,2	0,7-1,0	0,5-0,7	0,4-0,5
	media precocità	35-45	0,8-1,1	0,7-0,9	0,5-0,6	0,3-0,5
	tardive	30-40	0,7-1,0	0,4-0,5	0,3-0,5	0,2-0,3
<i>Razze con prevalente attitudine al latte</i>	di grande mole	35-45	0,7-1,0	0,6-0,7	0,4-0,5	0,3-0,4
	di piccola mole	28-38	0,7-0,9	0,4-0,6	0,3-0,4	0,2-0,3
<i>Razze da lavoro e da carne</i>	con buona precocità	40-60	0,8-1,4	0,7-1,2	0,6-0,8	0,5-0,7
	tardive	35-45	0,7-1,1	0,6-0,7	0,4-0,5	0,2-0,3

Incrementi giornalieri di peso nei bovini sottoposti a regime d'ingrassamento

R A Z Z E		Vitelli da 6 a 12 mesi	Vitelloni da 1 a 2 anni	Bovini da 2 a 4 anni	Bovini adulti
		kg	kg	kg	kg
<i>Razze a triplice attitudine</i>	con buona precocità	1,0-1,4	0,8-1,2	0,8-1,2	0,8-1,2
	con media precocità	0,8-1,2	0,7-1,0	0,7-1,0	0,7-1,0
	tardive	0,6-0,8	0,5-0,7	0,4-0,6	0,4-0,6
<i>Razze con prevalente attitudine al latte</i>	di grande mole	0,7-0,8	0,5-0,8	0,5-0,7	0,5-0,7
	di piccola mole	0,5-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6
<i>Razze da lavoro e da carne</i>	con buona precocità	0,8-1,4	0,7-1,2	0,7-1,1	0,6-0,8
	tardive	0,7-0,9	0,6-0,8	0,5-0,7	0,5-0,6

periodica del peso dei bovini. Il controllo del peso va fatto sui vitelli d'allevamento, nel periodo dalla nascita fino ai 18-24 mesi, cioè nel periodo del più attivo accrescimento e prima che i bovini siano adibiti alla riproduzione ed eventualmente al lavoro. Si effettua ogni 15 giorni fino all'età di tre mesi, poi una volta al mese fino all'età di un anno ed ogni due mesi fino all'età di 2 anni. Successivamente è opportuno fare due pesature all'anno fino a 5 anni, età in cui il bovino raggiunge il completo sviluppo.

Resa al macello dei bovini. Resa al macello o reddito netto è il rapporto percentuale tra peso vivo del bovino tenuto a digiuno per 24 ore ed il peso dei quattro quarti, esclusi la pelle, la testa, le zampe (dai ginocchi e dai garretti in giù), tutti i visceri coi rispettivi cuscinetti adiposi (tranne i reni, con relativo grasso, che restano aderenti ai quarti anteriori), la parte più sottile della coda, la porzione tendinea del diaframma, il midollo spinale, gli organi genitali esterni nei maschi e le mammelle nelle vacche.

Peso vivo medio e resa al macello delle principali razze bovine italiane

RAZZA	TORI		BUOI		VACCHE		VITELLI di circa un anno	
	Peso vivo kg	Resa %	Peso vivo kg	Resa %	Peso vivo kg	Resa %	Peso vivo kg	Resa %
Piemontese ..	750-1000	55-65	600-700	55-60	600	50-55	400	60-65
Valdostana...	450-550	55-60	400-500	52-55	350-450	48-52	200-300	55-60
Friulana.....	800-1000	55-60	850-900	53	600-650	50	400	55-60
Reggiana....	850-900	52-56	800	48-53	550-700	40-50	400	55-56
Modenese...	750-900	55-60	700-950	55-65	550-650	52	400	60-65
Romagnola..	850-1200	50-60	700	55	650	53	400-450	55-65
Chianina...	800-1000	55-65	800-1000	60	650-800	55	400-500	65
Mucca nera pisana....	650-900	50-60	600-750	55-60	550-600	45-55	350-450	55-65
Maremmana..	700-1000	45-50	700-900	45-50	500-700	45	300-400	45-55
Modicana...	600-700	50	500-650	47	450-600	45	200	45-55
Bruno-sarda..	800-900	55	600-700	50-55	500-600	48-55	200	55-60

La resa al macello varia entro limiti molto lati in relazione alla razza, età, sesso e soprattutto in relazione allo stato d'ingrassamento:

Rese medie al macello per le principali categorie di bovini

STATO DI NUTRIZIONE	Manzi e buoi	Vacche	Vitelle da latte
Magri	% 45	% 40	% 50
Mediamente grassi	50	47	55
Semigrassi	55	52	60
Grassi	60	55	65
Molto grassi.....	65-70	60	68

Le percentuali dei diversi prodotti ricavabili dalla macellazione dei bovini variano in relazione ai fattori suindicati. I dati seguenti sono stati desunti da ricerche su 90 bovini di razza bruna (manze e manzi, giovenche, vacche, buoi e tori) in diverso stato di nutrizione:

Resa di bovini di razza Bruno-alpina per 100 kg di peso vivo (Giuliani) (1)

PRODOTTI	Manzette e giovenche	Manzi	Tori	Vacche	Buoi
	%	%	%	%	%
Sangue.....	3,00	3,07	2,78	3,00	3,17
Pelle.....	9,27	9,31	9,83	8,95	9,02
Quarti.....	49,93	51,50	52,90	49,74	50,93
Carne muscolare dei 4 quarti.....	43,86	40,26	42,43	39,04	39,42
Ossa dei 4 quarti.....	9,67	10,07	9,69	10,22	10,06
Testa compresa lingua e corna....	4,28	4,44	3,96	4,11	4,11
Zampe.....	2,07	2,24	1,92	1,97	2,18
Grasso periviscerale e perimuscolare	3,35	3,75	2,36	3,25	3,71
Stomaci col contenuto.....	15,26	14,99	14,24	15,08	15,70
Intestino col contenuto.....	4,02	4,07	3,13	4,57	3,12
Fegato, milza e reni.....	1,77	1,57	1,49	2,04	1,56
Polmoni e cuore.....	1,32	1,29	1,17	1,61	1,33

(1) Dati medi.

Rapporto carne muscolare ed ossa dei 4 quarti nei bovini di razza Bruna (Giuliani)

CATEGORIE	Magri	Mediocri	In buono stato	Grassi
Manzette e giovenche.....	3,61:1	3,78:1	4,35:1	4,50:1
Manzi.....	—	3,93:1	3,93:1	4,21:1
Tori.....	—	4,09:1	4,34:1	4,76:1
Vacche.....	3,22:1	3,73:1	4,22:1	4,25:1
Buoi.....	3,50:1	3,92:1	4,03:1	4,18:1

Perdite in peso. Il bovino macellato e ridotto in quarti va incontro a perdita di peso per evaporazione che varia dal 0,75 al 2 % nelle 24 ore. I bovini che viaggiano sia a piedi, sia in ferrovia, sia su autoveicoli, vanno incontro a perdita sensibile di peso anche se regolarmente foraggiati e abbeverati. Queste perdite sono dovute essenzialmente alle numerose evacuazioni di feci e di urine che si verificano soprattutto nel primo giorno di viaggio. Le perdite di peso per un bovino adulto in viaggio possono essere di 30-40 kg nel primo giorno e di 5-7 kg nei giorni successivi (Dechambre). Appunto perchè le perdite sono dovute ad evacuazioni, il bovino che ha viaggiato dà una resa in carne superiore se riferita al peso vivo constatato all'arrivo.

Produzione di lavoro. I vitelli destinati a diventare giovenchi e quindi buoi da lavoro, vanno castrati tardivamente per assicurare un buon sviluppo

scheletrico, articolare e muscolare. L'addestramento al lavoro, sia dei giovenchi, sia delle giovenche, può essere iniziato a 18-20 mesi nelle razze dotate di una certa precocità, a 24-30 mesi nelle razze tardive.

La capacità dinamica dei buoi aumenta fino a 5-6 anni; si mantiene relativamente costante fino all'età di 10-11 anni e poi decresce progressivamente. La durata media della carriera utile dei buoi da lavoro va dai 2 ai 12 anni nelle razze precoci e dai 3 ai 14 anni nelle razze tardive.

Le vacche delle razze da lavoro e da carne possono essere utilizzate in pieno per il lavoro quando non siano in periodo di gestazione avanzata o di allattamento. In questi due periodi bisogna limitare il lavoro, sia come durata sia come intensità. Le vacche delle razze a triplice attitudine in quanto sono in lattazione o, se asciutte, sono in gestazione avanzata, non possono essere utilizzate che per i lavori più leggeri.

La resistenza al lavoro dei bovini (fondo) varia notevolmente con la razza e col grado di allenamento e con le caratteristiche morfologiche e funzionali dei singoli animali; è massima nei bovini delle razze allevate brade e semi-brade (Maremmana, Pugliese), minima nelle razze a triplice attitudine con predominanza delle attitudini alla carne ed al latte (Simmenthal). È anche influenzata dalla temperatura e umidità elevate dell'ambiente e dal regime alimentare. La durata del lavoro giornaliero dei bovini dev'essere in rapporto alla qualità del lavoro: per un lavoro gravoso la durata non dovrebbe superare le 6-7 ore; un lavoro medio 7-8 ore; un lavoro leggero 8-10 ore. Le giornate lavorative nell'anno possono raggiungere senza inconvenienti le 200 nei buoi; le 120 nelle vacche.

Per la capacità di lavoro dei bovini e sua valutazione, v. *Meccanica agraria*: motori impiegati in agricoltura.

Legislazione. Sul latte (v. pag. 972).

Legge 29 giugno 1929, n. 1366. Incoraggiamenti alla produzione equina, bovina, ovina e suina. È la legge organica sulla produzione zootecnica. Stabilisce contributi dello Stato per l'impianto e funzionamento di pubbliche stazioni di monta dotate di ottimi riproduttori; per la selezione ed il razionale allevamento di scelti nuclei di riproduttori, per l'istituzione di libri genealogici; per la diffusione della coltivazione delle piante foraggere e la conservazione dei foraggi mediante l'insilamento; per la diffusione della pratica applicazione dei principi fisiologici ed economici intorno alla razionale alimentazione del bestiame, ecc. La legge vieta a chiunque di tenere, a qualsiasi titolo, maschi bovini interi di età superiore a quella prescritta dai regolamenti compilati in ciascuna provincia e che non abbiano conseguito l'approvazione per la monta pubblica o privata.

Con provvedimento del 1940 si è favorita la trasformazione di prati permanenti in prati artificiali e si è promosso il miglioramento agrario colturate dei pascoli alpini ed appenninici (v.). Il provvedimento ha lo scopo di elevare

la produttività media del bestiame mercè un insieme di interventi tecnici (nuclei di selezione, controlli funzionali, libri genealogici, ecc.).

R. d-l. 15 gennaio 1931-IX, n. 118. Modifiche alla legge 29 giugno 1929, n. 1366, convertito in legge 9 aprile 1931, n. 515.

Per le garanzie legali e consuetudinarie v. pag. 766 e seguenti.

3. Ovini

Gli ovini domestici sono ruminanti dell'ordine *Ungulata*, sottordine Artiodattili, famiglia dei Cavicorni genere *Ovis*. Derivano da forme selvatiche in parte estinte, in parte viventi. Forme selvatiche viventi: *musfloni* il cui sviluppo corporeo è generalmente più ridotto o di poco superiore a quello degli ovini domestici; *Ovis musimon* Pallas e *Ovis matschii* Duerst di Corsica e Sardegna; *Ovis Cypria* Blosius e *Ovis ophion* Blyth; *Ovis vignei* Blyth della Persia meridionale, India settentrionale Tibet, ecc.; *Argali* che rappresentano le forme giganti la cui altezza al garrese può superare m 1,20; *Ovis argali* Pallas e *Ovis nivicola* Eschenholtz della Siberia, *Ovis Polii* Blyth del Tibet, Pamir, India settentrionale; *Ovis Hodgsoni* Blyth dell'Imalaja; *Ovis montana* Desm. e *Ovis californica* Douglas del Nord America, ecc. Dati relativi alla vita degli ovini: v. dopo *Uccelli domestici*. Per i denti: v. pag. 804.

I caratteri anatomici e fisiologici non differiscono molto da quelli presentati da altri ruminanti. Testa provvista in molte razze di corna cave e talvolta policerismo. Foro ottico normale e bolla timpanica cava. Piede costituito da due dita, composte di tre falangi e tre sesamoidei. Stomaco composto, perfetto, con centopelle ben sviluppato. Placenta policotiledonare.

Patrimonio ovino italiano (censimento 1930): pecore n. 10.269.349. Secondo l'aggiornamento al 1936: n. 8.862.470; al 1938: n. 9.467.400.

Pecora (gen. *Ovis*).

Razze ovine principali. Le classificazioni delle razze ovine sono numerose ed i tentativi finora fatti per giungere ad una soddisfacente classificazione, prendendo di mira criteri genealogici e morfologici, non sono stati coronati da successo. Hanno interesse storico: la classificazione di Linneo che enumera le seguenti razze: 1^a *rustica*, 2^a *anglica*, 3^a *hispanica*, 4^a *polycerata*, 5^a *africana*, 6^a *laticauda* e la classificazione di Sanson che, in base ai caratteri cranici, distingue le seguenti razze: 1. *Razze brachicefale* (*Ovis aries germanica*, O. ar. batavica, O. ar. hibernica, O. ar. avernensis); 2. *Razze dolicocefale* (*Ovis ar. ingevonesis*, O. ar. britannica, O. ar. ligeriensis, O. ar. iberica, O. ar. africana, O. ar. asiatica, O. ar. sudanica).

Prescindendo dalla adozione di un vero e proprio criterio sistematico, le razze ovine vengono comunemente distinte, per esigenze pratiche, in base ai caratteri del vello: in razze a lana fine; razze a lana lunga; razze incrociate a lana di media finezza. Anche seguendo questo criterio la netta distinzione fra

i varî tipi è ostacolata dalla esistenza di numerose sottorazze e varietà a caratteri intermedi.

Razza a lana fine e corta. Vello caratterizzato da filamenti lanosi finissimi 15-25 μ ; provvisti di ondulazioni, relativamente corti. Vi appartengono principalmente la *razza Merinos* e tipi da essa derivati e le *razze inglesi delle Dune, Down breeds*.

MERINOS. Molti ritengono questa razza originaria dell'Africa del Nord dove esistono tuttora ovini appartenenti alla cosiddetta *razza araba* (Marocco) che, per le caratteristiche somatiche e la qualità della lana, sono da considerare veri e propri Merinos. Ma è dimostrato che i Romani durante il lungo periodo della loro dominazione introdussero nella Spagna ovini a lana fine provenienti dall'Asia Minore e da prima importati a Taranto. Successivamente i Mori curarono molto l'allevamento ovino in Spagna. La rinomanza della razza Merinos incominciò a farsi strada verso il 1200 sotto il Regno di Alfonso il saggio e raggiunse l'apogeo nella seconda metà del 1700 con il perfezionamento raggiunto in molti greggi nel Regno di Leon (Asturie) fra i quali sono rimasti famosi: *Escorial* a lana finissima; *Paulars* con molte pliche cutanee; *Infantado* con vello assai denso; *Negretti* di ottima costituzione e buon sviluppo corporeo. Importati in Germania nel 1765 dall'Elettore di Sassonia Principe Xavier, diedero origine al tipo *Elettorale di Sassonia* a lana finissima, ed a numerosi tipi locali della Slesia, Prussia, ecc. Importati in Francia nel 1786 diedero origine ai *Merinos Rambouillet* che dalla fondazione ad oggi, per 150 anni, si sono riprodotti in purezza dando origine ad altri Merinos francesi: *Soissonnais, de la Beauce*, ecc.; al Rambouillet ungherese, al Rambouillet argentino, al tipo *Vermont* degli Stati Uniti d'America, al tipo *Wanganella* australiano, oggi molto diffuso anche nell'Africa del Sud ed apprezzato per la foltezza del vello e la finezza e lunghezza dei filamenti lanosi.

In Italia i Merinos sono rappresentati dalla *Gentile di Puglia*. Alla formazione di questa razza hanno contribuito numerose importazioni di Merinos

Denominazioni locali dei prodotti dell'allevamento della Gentile di Puglia e pesi relativi

PRODOTTI	Peso medio kg	PRODOTTI	Peso medio kg
Agnelli vernecci alla nascita ..	1,0	Fellata di 2 anni	35,0
Agnelli cordeschi	3,7	Ariete da 3 a 6 anni	74,0
Agnelli mulacchi	3,6	Pecora da 3 a 6 anni	41,0
Agnello verneccio a 5 mesi....	34,0	Castrato	80,0
Agnella verneccia a 5 mesi....	28,0	Lana: Ariete	3-3,5
Agnello cordesco a 45 giorni..	14,0	Fellato.....	2,1
Agnello mulacco a 30 giorni ..	11,0	Ciavarro di 1 anno	2,5
Ciavarro di 1 anno	46,0	Ciavarra » » »	2,3
Ciavarra di 1 anno	28,0	Pecora cordesca.....	2,2
Fellato di 2 anni	60,0	Agnello	0,8

spagnuoli effettuate sotto la dominazione spagnuola ed il Regno dei Borboni. Ma è probabile che esistessero già in Puglia e Calabria ovini a lana fine provenienti in epoca remota dall'Asia minore, dei quali fanno cenno gli antichi scrittori latini. Caratteristiche essenziali della razza Gentile di Puglia sono: la taglia piuttosto piccola (altezza al garrese cm 65-70); il vello semi aperto a filamento lungo e fine, l'adattamento secolare alla transumanza. Peso: femmina kg 35-40, maschio kg 48-60. La Gentile di Puglia ha grande facilità ad ingrassare e fornisce carne di buon sapore.

RAZZE INGLESÌ DELLE DUNE. Originarie dall'antica razza delle dune calcaree del Sud d'Inghilterra, sono tutte acorni con faccia ed arti pigmentati in nero, grande regolarità di forme, spiccata attitudine per la produzione di carne di ottima qualità, precocità, vello a lana corta di media finezza, pesante. In base allo sviluppo corporeo, alla pigmentazione ed a particolari caratteristiche somatiche, si distinguono le seguenti varietà o razze: *Southdown*, *Suffolk-down*, *Hampshirdown*, *Oxford Down*, *Dorsetdown*.

La selezione è stata indirizzata, soprattutto, nel senso della precocità e della produzione della carne di buona qualità. Il grado di perfezionamento raggiunto è massimo ed a prima vista si rivela attraverso la grande regolarità e simmetria delle forme, la riduzione dello scheletro ed il forte sviluppo delle masse muscolari destinate a fornire i tagli più pregiati di carne. Dal punto di vista genetico si possono considerare tutte derivate, direttamente o indirettamente, dall'impiego del *Southdown* quale riproduttore miglioratore. *Shropshire*, *Suffolk*, *Hampshire* derivano direttamente dall'incrocio di arieti *Southdown* con pecore locali. *Oxford* dall'incrocio di pecore *Southdown* e *Hampshire* con Ariete *Cotswold* a lana lunga. *Dorset* dall'incrocio di pecore locali con arieti *Southdown* e successivamente con pecore *Hampshire*.

La razza *Southdown* deriva dalla selezione dell'antica razza locale delle dune senza alcuna altra infusione di sangue. Taglia bassa, estremità corte, testa ampia, costituzione forte, vello chiuso, formato da filamenti di lunghezza e finezza media. Ingrassamento rapido. È la razza più pregiata fra le inglesi a lana corta. Peso dei maschi: a 1-2 anni 80-90 kg.

Razze ovine a lana lunga. Si possono distinguere in razze a lana lunga da materasso e razze a lana lunga da materasso e lavoro la cui finezza media si aggira intorno ai 40 μ o li supera di poco, rendendone possibile la lavorazione industriale per la fabbricazione di tessuti grossolani e tappeti.

RAZZE A LANA DA MATERASSO. Fra le razze estere vanno annoverate, principalmente: la *Blackfaced* scozzese e varietà simili del nord dell'Inghilterra, la cui lana è molto apprezzata anche in Italia per la lunghezza, la bianchezza e la lucentezza; la *Scutarina* allevata in Albania nella regione di Scutari e nel vicino Montenegro, la cui lana ha il pregio della grande elasticità e della lunghezza, ma lascia a desiderare per la bianchezza e la lucentezza. La *Racka* ungherese a filamento lungo ondulato, lucente, la *Zackel* e tipi derivati assai

diffusi nei Balcani e nell'Europa meridionale, ecc. In Italia le principali razze ovine a lana da materasso sono: l'*Altamura*, la *Leccese*, la *Siciliana*, la *Sarda*. Altre sottorazze e varietà locali a lana da materasso si trovano nel Piemonte: *Savoiarda*, *Frabosa*, *Roascia*; in Calabria: *Sciara*; nel Carso e nel Chersoneso. La lana da materasso viene prodotta principalmente dalla Sardegna che non produce altro tipo di lana; seguono la Sicilia, le Puglie, le Tre Venezie, la Liguria ed il Piemonte. Le produzioni migliori sono le pugliesi (Altamura).

RAZZE A LANA DA MATERASSO E LAVORO. Appartengono a questa categoria le razze inglesi a lana lunga *Leicester* o *Dishley*, *Lincoln* (¹), *Cottswold*, *Romney-Marsh* o *Newkent*, *Cheviot* e altre varietà locali di minore importanza; la razza danese a coda corta o *Kurzschwanzig* dei tedeschi; la *Rhoene* tedesca, la *Frisia*, la *Texel* e varie altre razze locali allevate nei Paesi Bassi, in Francia, Spagna, Austria, ecc.; la razza *Bergamasca* e le varietà Biellese, Padovana, Varesina, Langhe, ecc., che si possono considerare direttamente o indirettamente da essa derivate; la razza *Barbaresca* dell'Africa del Nord, ecc. La *Bergamasca* è caratteristica per la taglia grande (alta 0,85-1 m), per il profilo fortemente montonino della testa e per le lunghe orecchie pendenti. Peso: kg 70-100; precoce, rustica, con prevalente attitudine alla carne. Produzione annua della lana per capo: kg. 5-6 di greggio; del latte: kg. 80-90, interamente consumato dall'agnello.

In generale si tratta di tipi di grande sviluppo, ma assai disparati per caratteri somatici ed attitudini; alcuni specializzati nella produzione della carne, *Leicester*, *Cottswold*, ecc.; altri nella produzione del latte: *Frisia*, *Langhe*, ecc.; altri ancora ad attitudine temperata carne-lana: *Lincoln*, *Romney-Marsh*, ecc., o carne-latte-lana. Anche nei riguardi della qualità della lana le differenze sono notevolissime e mentre alcune lane si avvicinano al tipo da materasso (es. *Lincoln*), altre trovano impiego nella industria tessile (es. *Romney-Marsh*).

La *Frisia* è nota per l'elevata produzione di latte (punte di litri 1300 all'anno: frequenti le produzioni di 800-1000 litri annui). Peso della lana da 3 a 5 kg nelle pecore e perfino 7 nell'ariete (resa 60-70 % al lavaggio). Razza di grande taglia. Per soggetti adulti kg 75-78 nelle femmine; 100-110 nel maschio.

Le razze inglesi a lana lunga, allevate nelle fertili regioni di pianura, si distinguono per l'assenza di corna, la grande taglia, la regolarità delle forme, la lana lunga d'aspetto brillante, il vello pesante. Senza eccezione alcuna, una alla volta, sono state migliorate con l'impiego di arieti appartenenti alla razza *Leicester* migliorata da Bakewell, che ha preso il nome di New-Leicester o *Dishley*. Molta diffusione hanno avuto in Argentina la razza *Lincoln* per la grande quantità di carne e lana prodotta e la *Romney-Marsh* nella Nuova

(¹) È la migliore razza inglese da lana, ottenuta per incrocio dalle pecore delle Contee di Lincoln e Cambrige-Norfolk con la razza *Dishley*.

Zelanda, nell'America del Sud, in Africa, ecc. per la resistenza alle infezioni parassitarie e l'adattamento ai terreni umidi.

Razze incrociate. La denominazione assai impropria trova riscontro nella terminologia commerciale con la quale si designano le lane fini non Merinos adatte alla lavorazione industriale. Comprende una grande varietà di sottorazze e tipi derivati dall'incrocio di razze locali con riproduttori appartenenti a razze perfezionate ed a lana fine.

Fra le razze incrociate, a prescindere da numerosi tipi locali in variazione disordinata, vanno ricordate: 1) *Ile de France* derivata dall'incrocio dell'ariete Dishley o New-Leicester con pecore francesi fortemente merinizzate e successiva fissazione del tipo con il meticciamiento consanguineo. Ottima per la carne, di forme massicce, molto precoce. Peso delle femmine: kg 65-70; dei maschi kg 100 ed oltre. Lana discretamente fina. 2) *La Mele* tedesca di origine più recente derivata anch'essa dall'incrocio dell'ariete New-Leicester con pecore tedesche merinizzate. 3) *Württemberg* derivata dall'antico incrocio di pecore della Franconia con Merinos spagnuoli. 4) *Corriedale* della Nuova Zelanda derivata dall'incrocio dell'ariete Lincoln con pecore Merinos, ed in generale numerose altre sottorazze derivate dall'incrocio dei Merinos con razze a lana lunga.

In Italia possono essere considerate razze incrociate, per il tipo di lana da esse prodotte, le sottorazze e varietà derivate dall'incrocio con la Gentile di Puglia, la *Sopravissana-Vissana* e tipi da essa derivati. Nella formazione della razza *Sopravissana* derivata dall'antica razza *Vissana*, allevata nel Lazio e in altre regioni dell'Italia centrale, la merinizzazione è stata meno spinta che nella razza Gentile di Puglia. Vi hanno contribuito le introduzioni di Merinos della Spagna; l'impiego e soprattutto l'incrocio con arieti Gentile di Puglia tuttora frequentemente praticato.

La *Sopravissana* è di taglia media (kg 35-45 nelle femm.; 50-65 nei maschi). Produzioni medie: kg 35-40 di latte, frequenti produzioni di kg 50 e più per capo; kg 1,6-2 di lana saltata per capo (produzione corrente).

Allevamento. Può essere *brado* (stazionario o transumante), *semibrado* e *stallino*. La grande varietà di condizioni ambientali consente in Italia la presenza delle tre forme di allevamento, con prevalenza della prima, che meglio risponde al modo di vivere della pecora e che consente, con la transumanza, la utilizzazione di vaste zone pascolive del piano e soprattutto del monte. Il miglioramento e l'intensificazione dell'allevamento della pecora in Italia è in gran parte legato al miglioramento dei prati naturali e dei pascoli di monte, all'incremento della produzione foraggera nelle zone di piano e di colle (prati artificiali) ed all'adozione di criteri razionali di alimentazione (v. *Razionamento degli ovini* a pag. 860). Benchè si tenda ad estendere il piccolo allevamento stallino, che rappresenta intorno al 30 % del patrimonio ovino nazionale, la forma brada resterà la base dell'allevamento della pecora in Italia, per la gran-

de estensione di pascoli che offre la nostra montagna (v. *Alpicoltura* a pag. 646). Gli inconvenienti che presenta la transumanza (diffusione di malattie, disagio dei lunghi trasferimenti ecc.) vengono notevolmente ridotti da opportune misure profilattiche e dai trasporti per ferrovia, oltre che dall'attuazione di miglioramenti vari nelle zone pascolive di montagna.

Riproduzione. Ciclo dei calori ogni 15-21 giorni e durata dalle 24 alle 36 ore: qualche volta fino a tre giorni. Non sono concordi i pareri circa la ricomparsa dei calori dopo il parto. Schmaltz ritiene che la ricomparsa si abbia già dopo 6-8 settimane dal parto, ma spesso si ha un riposo più lungo a seconda dell'alimentazione e della durata dell'allattamento.

La durata media della gestazione è di 150-152 giorni; praticamente 5 mesi. Può variare (Heyne) entro un minimo di 138 giorni od un massimo di 162. Vi influisce la razza: più perfezionata la razza, più breve la durata.

Le razze locali tardive danno di regola un solo agnello con una percentuale di parti bigemini non oltre l'8-10 %. Ma in alcune razze i parti plurigemellari sono la regola. Es. le pecore della Frisia che partoriscono spesso tre o quattro agnelli. La fecondità dipende dalla disposizione ereditaria ed è fortemente influenzata dall'alimentazione.

In genere si chiede alle pecore un parto all'anno; due parti si hanno negli allevamenti stallini per le razze a prevalente produzione di carne. L'epoca del monte varia a seconda del tipo di allevamento, dell'età e della zona dal gennaio all'ottobre. Nella scelta di tale epoca ha importanza la produzione degli agnelli, che può essere invernale, primaverile ed estiva. Prevalgono le monte di aprile-maggio.

Non è conveniente dare all'ariete oltre 50 pecore. La monta può essere *libera* o *a mano*; la prima forma può svolgersi in locale separato per ogni gruppo di pecore o all'aperto durante il pascolo, nel qual caso si assegna al gregge un numero adeguato di maschi (4-5 %). Nei primi tempi i sintomi della gravidanza non sono evidenti, mentre si manifestano chiaramente verso l'ultimo mese (ventre grosso, mammelle turgide e voluminose, movimenti del feto percepibili con la mano).

In genere il parto avviene naturalmente senza difficoltà. L'allattamento dura due o tre mesi; lo svezzamento deve essere graduale.

Allimentazione. V. *Razionamento degli ovini* a pag. 860. In prevalenza le pecore in allevamento brado consumano l'erba dei prati naturali e dei pascoli, mentre negli allevamenti stallini alle pecore viene dato ogni sorta di alimenti secondo le risorse foraggere dell'azienda. Questi allevamenti dispongono di solito di pascoli scadenti su superfici nude o arbustive o d'incolti produttivi. In linea generale l'alimentazione delle pecore presenta deficienze che limitano le possibilità produttive delle varie razze. La razionale utilizzazione dei pascoli e dei prati naturali (v.), lo studio delle razioni più idonee alle esigenze dei vari soggetti, l'introduzione dei mangimi concentrati ricchi di proteina, a

complemento delle risorse foraggere dell'azienda, l'insilamento dei foraggi verdi provenienti dai prati naturali ed artificiali e specialmente dagli erbai, sono i mezzi che gli allevatori devono mettere in atto per esaltare la produttività delle pecore, particolarmente suscettibili, per la loro naturale sobrietà, al miglioramento alimentare. La esistenza, dimostrata dall'esperienza e confermata dalla sperimentazione, di stretti rapporti tra alimentazione e fecondità delle pecore e tra alimentazione e quantità e qualità di lana, latte e carne, mette in particolare luce l'importanza fondamentale del fattore alimentare.

Ricoveri per le pecore (ovili). V. *Costruzioni rurali*: ricoveri per gli animali domestici.

Produzione di lana. I filamenti lanosi sono caratteristiche formazioni cornee che traggono origine dai follicoli piliferi distribuiti nello spessore dell'epidermide e del derma degli ovini. Annesse ai follicoli si trovano le ghiandole sebacee ed in prossimità di esse le ghiandole sudorifere. L'untume

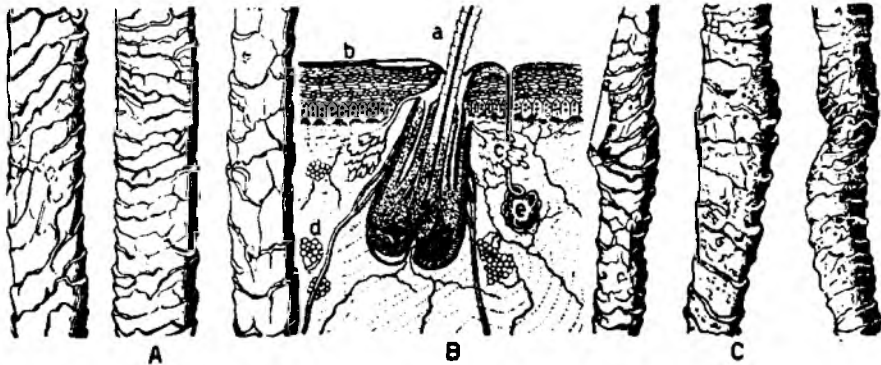


Fig. 140. - A) Fibre normali di lana fortemente ingrandite. B) Sezione della pelle mostrante gli organi principali per la formazione della lana: a) pelo; b) epidermide; c) ghiandole sebacee; d) ghiandole adipose; e) ghiandole sudorifere. C) Filamenti lanosi di aspetto irregolare dovuto a malattia o a scarsa nutrizione

grasso dei filamenti lanosi è formato per la massima parte del secreto di queste ghiandole.

Nei filamenti lanosi si distingue: la *radice* che all'estremità inferiore si rigonfia per costituire il bulbo del filamento ed il *fusto*, libero, sottile, flessibile che termina in punta (apice). Nel fusto si distinguono tre strati cellulari: uno esterno denominato *cuticola*, uno mediano denominato *strato corticale*, uno interno, distribuito lungo l'asse del pelo, denominato strato midollare o midollo. Quest'ultimo strato può mancare nei filamenti lanosi fini. La *cuticola* è formata da cellule appiattite, in sottile strato, cornificate, poligonali ed embricate le une sulle altre con l'estremità libera rivolta verso l'apice del filamento. Lo *strato corticale* è il più importante perchè dal suo spessore e dalla sua struttura dipendono la resistenza alla trazione, alla torsione, l'elasticità, ecc.

dei filamenti lanosi. È costituito da elementi cellulari profondamente modificati, allungati in forma di fibre fusiformi, intimamente connesse. Il midollo, quando esiste, è costituito da cellule chiare poliedriche contenenti granulazioni. I filamenti lanosi hanno la caratteristica di essere ondulati per cui presentano una lunghezza apparente ed una lunghezza reale a stiramento completo. Si chiamano « onde » le singole curvature e la totalità delle onde, increspamento o increspatura. L'increspamento è maggiore nelle lane fini.

Dal punto di vista chimico la lana risulta costituita da una speciale sclero-proteina denominata *cheratina della lana*, il cui contenuto in azoto oscilla entro limiti ristretti (16,50-17,07 %) con una media del 16,72 %. Nella composizione della cheratina della lana assume particolare importanza la *cistina* per l'elevata percentuale rispetto agli altri aminoacidi e perchè in essa trovasi contenuto il 99,5 % di zolfo, dal quale sembrano dipendere in larga misura alcune proprietà fisiche delle lane.

La produzione nazionale accertata dalla requisizione del 1936 si è aggirata intorno a sei milioni e mezzo di kg in lavato a fondo. Confrontata al movimento delle importazioni ed esportazioni della lana e dei cascami di lana nel triennio 1932-34, prima ancora dell'andata in vigore del contingentamento delle lane, rappresenta circa il 15 % dell'intero fabbisogno dell'industria laniera e del commercio in condizioni normali.

La produzione media annuale di lana per capo, calcolata in kg 1,5 scarsi di lana sucida, è bassa, pur tenendo conto che la triplice attitudine (carne, lana e latte) delle nostre razze ovine contrasta con la accentuata specializzazione

Peso medio del vello di alcune razze italiane ragguagliato in suido; lunghezza assoluta del filamento e finezza (Dati indicativi)

RAZZA O VARIETÀ	Peso medio del vello kg	Lunghezza assoluta del filamento cm	Finezza (diametro in μ)
Ovini Bergamaschi (G. Rota).....	3.200	—	—
» Bergamaschi (Ist. Sper. Zoot. Roma)....	3.200	15,5	38
» delle Langhe (G. Paci)	2.000	20,0	—
» Padovani (E. Seren)	3.250	—	—
» dell'alto Appennino reggiano (A. Cugnini)	1.500	11,5	28
» della Lucchesia (O. Parisi)	1.600	15,0	35
» della media Valle del Tevere (P. Pazzini)	1.500	8,3	32
» della razza Pagliarola (L. Scolavino)	1.250	19,0	31
» della bassa e media Sabina (G. Visani) ..	1.800	13,1	29
» della Maremma toscana (A. Picchi)	2.200	8,0	26
» Sopravissani (Ist. Sper. Zoot. Roma)	3.200	11,1	26
» Gentili di Puglia (Ist. Sper. Zoot. Roma)	2.600	11,5	23
» della Prov. di Avellino (G. Nevano)	1.600	10,1	30
» della Basilicata (A. Romolotti)	1.500	10,0	25
» Altamurani (V. Visicchio)	1.600	29,0	60
» Leccesi (C. D'Alfonso)	—	35,0	68
» Siciliani (A. Romolotti)	1.600	—	—
» Sardi (C. D'Alfonso)	0.900	21,5	59

nella produzione della lana della maggior parte delle razze ovine estere. Assai vario è il peso del vello nelle nostre razze ovine (V. tab.).

Tale variabilità è in relazione anche alla possibilità di aumentare la quantità media di lana prodotta per capo con il semplice procedimento selettivo, senza ricorrere all'incrocio con riproduttori appartenenti a razze specializzate. Ciò appare evidente se si considera che per ognuna delle razze o varietà indigene esistono generalmente greggi meglio curati nei quali la produzione della lana per capo risulta sensibilmente più elevata della produzione media della regione e che in uno stesso gregge apparentemente molto omogeneo per la taglia dei soggetti, la estensione del vello, lo stato di nutri-

Variabilità del peso del vello in alcune razze ovine (1)

R A Z Z E	N. delle varianti	Peso medio del vello in sucido	Estremi	Scarto assoluto
		kg	kg	kg
Gentile di Puglia	100	2.514	1.885-3.575	1.690
Sopravissana	100	3.085	1.365-4.355	2.990
Merinos Rambouillet	100	3.688	2.340-6.240	3.900
Bergamasca	50	3.112	1.560-4.550	2.990
Varesina	50	2.848	1.560-4.680	3.120

(1) Su di un numero di femmine di età superiore ai tre anni scelte a caso nell'Istituto zootecnico di Roma.

zione, ecc., la variabilità individuale in rapporto al peso del vello, risulta assai notevole.

La valutazione qualitativa della lana si basa essenzialmente sulla finezza ossia sullo spessore medio dei filamenti, dal quale dipende il grado di filabilità. Altre proprietà fisiche: bianchezza, lunghezza, elasticità, resistenza alla torsione, feltrabilità, resistenza alla trazione, assenza di peli morti, ecc., concorrono a determinare la qualità della lana.

Le denominazioni (v. tab. seg.) per la classifica delle finezze che in origine si basarono più che altro sulla lunghezza di filato ricavabile da una data quantità di lana, variano da una Nazione all'altra e spesso da ditta a ditta, ma oggi vi è la tendenza alla unificazione della nomenclatura delle finezze, esprimendone il valore medio in micron (μ).

Dal lato qualitativo circa il 40 % della produzione nazionale è rappresentata da lane fini per pettine e carda; circa il 33 % da lane ordinarie e grossolane che trovano ugualmente impiego nella industria per il confezionamento di tessuti di minor pregio, coperte, ecc.; circa il 27 % di lane da materasso, ma in pratica si ha una grande varietà di tipi come appare nella tab. seg., nella quale la finezza è espressa con la classifica inglese Bradford ('s) e vi si trova segnata la resa media indicativa in sucido e saltato.

Tabella comparativa delle denominazioni di finezza della lana

Diametro in μ	Classifica inglese Bradford	Classifica tedesca	Classifica francese	Classifica degli Stati Uniti di America	Classifica argentina	Denominazione inglese	Diametro in μ	Misura metrica	N. di Rubaix	Peso in mg per 10 m
12	100's	—	160 Merinos extra sup.	—	—	extra super	12	102	78	—
14	90's	AAAA	140 »	× × × × fine	—	super Merinos	14	101	70	—
16	80's	AAA	130 » sup.	× × × »	—	good Merinos	16	90	63	4.44
18	70's	AA	120 bon Merinos	× × »	—	average Merinos	18	79	55	5.19
19	68's	—	115 Merinos moyen	—	—	—	19	76	53	—
21	64's	A	105 » ordinaria	×	Merinos	—	21	72	50	5.29
23	60's	B ₁	100 prime Merinos	½ blood	prime	ordin: Merinos	23	68	48	7.17
24	58's	B ₂	prime croisée	—	—	extra Croobred	24	65	45	8.17
26	56's	C ₁	1	⅜ blood	1	super Croobred	26	63	44	9.30
29	54's	C ₂	—	—	—	—	29	60	42	—
30	52's	—	2	—	—	—	30	58	40	—
31	50's	D ₁	—	¼ blood	2	good Croobred	31	56	39	12.00
34	48's	—	3	—	—	—	34	54	38	13.80
36	46's	D ₂	4	¼ blood	3	average Croobred	36	52	36.4	14.88
39	44's	—	—	Common wood	—	—	39	49	34.5	17.16
42	40's	E ₁	5	Braid wool	4	ordinary Croobred	42	45	31.5	17.67
54	36's	—	6	Very low wool	5	coarse Croobred	54	40	28	18.44
65	32's	E ₂	7	—	6	—	65	36	25	—
80	28's	—	—	—	—	lowe coarse	80	31	21	—

Classificazione per regioni delle lane

1. - Lane di tosa

DENOMINAZIONE (Tipi e qualità)	Finezza (dati indicativi)	Rapporto di prezzo con la Marche I (= 100) base lavato a fondo (laf)	Prezzo base lavato a fondo per kg	Resa media indicativa	
				in saltato a regola d'arte	in sucido
1. PIEMONTE		%	L.	%	%
a) Biellese I (bistosa 6 mesi)	50's	92	42,57	65	55
b) Biellese II (bistosa 6 mesi).....	46's-48's	88	40,72	67	56
c) Savoiarda I	44's-46's	84	38,87	68	56
d) Savoiarda II (materasso-lavoro) ..	40's	67	31,00	70	57
e) Frabosa (materasso).....	36's-40's	54	24,99	68	55
2. LIGURIA					
a) Liguria I (materasso-lavoro, bistosa 6 mesi).....	40's-48's	74	34,24	76	58
b) Liguria II (materasso, bistosa 6 mesi)	36's-40's	49	22,67	80	60
3. LOMBARDIA					
a) Bergamasca (bistosa 6 mesi) (1) ..	40's-48's	84	38,87	72	60
4. TRE VENEZIE					
a) Vicentina fine (bistosa 6 mesi) (2) ..	50's-58's	93	43,03	64	52
b) Vicentina comune (bistosa 6 mesi) (3) ..	40's-46's	84	38,87	66	58
c) Cherso (materasso-lavoro)	40's-46's	73	33,78	70	57
d) Carsolina (materasso, bistosa 6 mesi, con pelo morto)	36's-40's	49	22,67	67	54
5. EMILIA					
a) Emilia I (bistosa 6 mesi, tipo Fer- rara, Ravenna, con poco pelo mor- to) (4)	50's	89	41,18	76	60
b) Emilia II (bistosa 6 mesi, con poco pelo morto)	46's-50's	85	39,33	76	60
c) Caracul (bistosa 6 mesi)	46's	77	35,63	64	52
6. TOSCANA					
a) Toscana I (Vissana ordinaria, tipo Orbetello, Maremma Grossetana)	56's-58's	112	51,82	66	45
b) Toscana II (tipo Firenze, Pop- pi, S. Casciano, Arezzo, Val di Chiana, con pelo morto)	56's	99	45,81	72	46
c) Toscana III (tipo Alta Valle del Tevere, Senese, Mugello, con molto pelo morto)	50's	89	41,18	74	46
d) Toscana IV (bistosa 6 mesi, tipo Lucca, Livorno, Pisa, Apuania)	46's-50's	75	34,70	74	56

Segue: Classificazione per regioni delle lane

DENOMINAZIONE (Tipi e qualità)	Finezza (dati indicativi)	Rapporto di prezzo con la Marche I (= 100) base lavato a fondo (laf)	Prezzo base lavato a fondo per kg	Resa media indicativa	
				in saltato a regola d'arte	in sucido
		%	L.	%	%
7. MARCHE					
a) Marche I (tipo della zona a sud-ovest di Fabriano, Castel Raimondo, Camerino).	56's-58's	100	46,27	72	52
b) Marche II (tipo della zona a nord di Macerata e della zona litoranea, con molto pelo morto)	50's-56's	94	43,49	75	55
8. UMBRIA					
a) Umbria I (Vissana corta, tipo Norcia, Trevi).	58's-60's	109	50,43	62	46
b) Umbria II (tipo Terni, Spoleto, e la migliore di Foligno)	56's-58's	105	48,58	66	48
c) Umbria III (tipo Foligno, Gualdo Tadino, Colle Fiorito, Acquasparta, con pelo morto). . .	56's	94	43,49	71	50
9. LAZIO					
a) Roma tipo Puglia.	60's fino	130	60,15	58	43
b) Roma I (Sopravissana).	58's-60's	123	56,91	60	44
c) Roma II (Vissana).	58's	116	53,67	61	45
d) Roma III (la cosiddetta Provincia, tipo Viterbese, Vetralla, Ciociaria).	58's ord.	112	51,82	62	46
e) Roma IV (tipo Grotte di Castro, Acquapendente, con pelo morto).	56's	101	46,73	64	46
10. ABRUZZO					
a) Abruzzo I (tipo Avezzano, Sulmona, L'Aquila in parte e zone montane contermini) . .	58's-60's	116	53,67	63	40
b) Abruzzo II (tipo Tagliacozzo, Carsoli, Oricola, Fucino, Celano).	58's fino	113	52,29	64	42
c) Abruzzo III (bistosa 6 mesi, tipo del litorale adriatico, con pelo morto).	56's ord.	84	38,87	71	46
11. MOLISE					
a) Molise I.	58's	108	49,97	64	46
b) Molise II.	56's ord.	104	48,12	70	50
12. CAMPANIA					
a) Campania I (tipo di certe lane di Avellino, Benevento e Casertano).	58's	108	49,97	66	46

Segue: **Classificazione per regioni delle lane**

DENOMINAZIONE (Tipi e qualità)	Finezza (dati indicativi)	Rapporto di prezzo con la Marche I (= 100) base lavato a fondo (laf)	Prezzo base lavato a fondo per kg	Resa media indicativa	
				in saltato a regola d'arte	in sucido
b) Campania II (tipo Salerno)....	56's ord.	%	L.	%	%
c) Campania III.....	50's	104	48,12	72	52
		94	43,49	74	54
13. PUGLIA					
a) Puglia primissima.....	64's-70's	146	67,55	57	41
b) Puglia I (tipo Capracotta, Pescasseroli, Castel del Monte)	60's-64's	135	62,46	57	41
c) Puglia II (tipo Troia, Candela, Serracapriola).....	58's-60's	130	60,15	60	42
d) Puglia II-III (tipo S. Giovanni, S. Nicandro).....	58's	120	55,52	63	43
e) Puglia III (tipo Vico Garganico, Vieste, Monte S. Angelo)	56's-58's	109	50,43	64	44
f) Puglia IV.....	50's	84	38,87	66	45
g) Altamura (<i>materasso</i>).....	36's-40's	62	28,69	80	53
h) Leccese (<i>materasso</i>).....	36's-40's	59	27,30	75	53
14. LUCANIA					
a) Lucania I.....	58's-60's	122	56,45	62	42
b) Lucania I-II (tipo Potenza, Venosa, Melfi, Rocchetta S. Antonio).....	58's	117	54,14	64	43
c) Lucania II (tipo Grassano, Pisticci, Bella, Muro, Matera).	56's-58's	111	51,36	66	44
d) Lucania III (<i>bistosa 6 mesi</i> , tipo Lagonegro, <i>irregolare</i>).....	50's fino	81	37,48	68	45
15. CALABRIA					
a) Calabria I (tipo Crotone fine) (2)	60's-64's	128	59,23	—	41
b) Calabria II (tipo Rossano, Cassano Ionico, Cutro, Catanzaro)	58's	105	48,58	—	42
c) Calabria III.....	56's	94	43,49	—	43
d) Calabria IV (<i>materasso</i> , tipo Sciarra).....	36's-40's	57	26,37	—	52
16. SICILIA					
a) Sicilia barbaresca.....	50's-56's	90	41,64	—	52
b) Similare barbaresca.....	46's-50's	75	34,70	—	53
c) Sicilia ordinaria (<i>materasso</i>)....	36's-40's	57	26,37	—	54
17. SARDEGNA					
a) Sardegna fine (<i>materasso-lavoro</i>) (1).....	40's-44's	67	31,00	—	52
b) Sardegna prima scelta (<i>materasso</i>) (1).....	32's-36's	61	28,22	—	54
c) Sardegna ordinaria (<i>materasso</i>)....	36's-40's	54	24,99	—	55

Classificazione delle lane libiche ed albanesi

DENOMINAZIONE (Tipi e qualità)	Finezza (dati indicativi)	Rapporto di prezzo con la Marche I (= 100) base lavato a fondo (lat)	Prezzo base lavato a fondo per kg	Resa media indicativa	
				in saltato a regola d'arte	in sucido
		%	L.	%	%
A) Lane libiche					
Zuarina fine (con 3-4 % di colorato e senza pelo morto)	56's-58's	86	39,79	—	27-34
Tripolina scelta (con 6-8 % di colorato, con tracce di pelo morto)	46's-56's	76	35,17	—	30-38
Tripolina corrente e lana della Sirte (con 10-12 % di colorato, con pelo morto)	44's-52's	65	30,08	—	34-43
Cirenaica prima (con 6-8 % di colorato, con tracce di pelo morto)	46's-56's	76	35,17	—	34-42
Cirenaica seconda (con 10-12 % di colorato, con pelo morto)	44's-48's	65	30,08	—	38-45
Libia (materasso)	40's	54	24,99	—	35-45
B) Lane albanesi					
Ruda Albania (tipo Lumia)	40's-48's	89	41,18	—	56
Scutari (materasso)	28's-32's	70	32,30	85 (*)	58
Porto Edda prima scelta (materasso-lavoro)	40's-46's	70	32,39	—	55
Porto Edda ordinaria (materasso)	36's-40's	61	28,22	—	58
Coritza, Valona, Fieri, Berat, Tirana e Durazzo, prima scelta (materasso)	36's-40's	63	29,15	—	51
Coritza, Valona, Fieri, Berat, Tirana e Durazzo, seconda scelta (materasso)	36's-40's	57	26,37	—	51

(¹) Le partite di lana Bergamasca varietà Varesina, di finezza superiore al tipo medio della Bergamasca, potranno avere una maggiorazione di prezzo fino al 10 %.

(²) Le partite di lana Vicentina fine varietà Padovana, di finezza superiore alla qualità media della Vicentina fine, potranno avere una maggiorazione di prezzo fino al 10 %.

(³) Le lane dell'Alto Adige di migliore qualità potranno avere un congruo sopraprezzo.

(⁴) Alcune partite del Ravennate sono classificabili Toscana II con resa media in sucido del 41 %.

(⁵) Le partite di Calabria I di particolare finezza potranno avere un sopraprezzo.

(⁶) Velli notevolmente uniformi, con pochi peli morti. Se senza peli morti sarà applicato un congruo sopraprezzo.

(⁷) Costituita da velli interi, ben cresciuti, di lungo taglio e con poco sottovello. Se tale lana viene presentata senza o con pochi peli morti, verrà ragguagliata all'Altamura da materasso.

(⁸) Tale resa s'intende in lavato a freddo.

2. - Lane di concia

Nella difficoltà pratica di stabilire una vera e propria tabella delle classifiche, delle rese e dei prezzi delle lane di concia, che tenga esatto conto della grande varietà di tali lane, le Commissioni di apprezzamento si sono attenute nel 1942-43 alle seguenti norme:

1) I prezzi delle lane di concia, base lavato a fondo (laf), vanno ragguagliati a quelli delle lane nazionali di tosa, di piena lunghezza e corrispondenti o similari per finezza. Per quelle lane di concia provenienti da pelli importate, che non trovino corrispondenza alcuna nelle qualità della tosa italiana, il prezzo si livella sulle corrispondenti lane di tosa, in base ai prezzi delle lane nazionali.

2) Sui prezzi delle suddette lane di tosa, presi per base di ragguaglio, si applica per le lane di concia di piena lunghezza (10-12 mesi) una svalutazione a seconda dei sistemi di lavorazione, come appresso:

Svalutazione media:

a) Lane calcinate.	{ tessili 50 % materasso-lavoro . 44 % materasso. 40 %	
b) Lane solfurate-calcinate (con presenza di calce)		{ tessili 25 % materasso-lavoro . 22 % materasso. 20 %
c) Lane solfurate (senza calce) ..			per tutte le lane.. 11 %
d) Lane di fermentazione (tipo Mazamet e similari)	per tutte le lane.. 8 %	
e) Lane di sistemi superiori tipo Rapilar o di egual pregio)	per tutte le lane.. 5 %	

Le lane ottenute con sistemi che non rientrino nella elencazione di cui sopra, si apprezzano secondo i loro pregi intrinseci.

La misura delle predette svalutazioni tiene già conto del colore normale dovuto al processo di lavorazione. Nel caso però del colore rossiccio, derivante dall'uso di naftalina, si può applicare una ulteriore svalutazione fino al 5 %.

3) I prezzi base lavato a fondo (laf) determinati come al n. 1, devono essere rapportati anche alla lunghezza della fibra, tenendo presente che — come nelle lane di tosa — non tutti i filamenti di uno stesso vello hanno eguale lunghezza. In conseguenza saranno applicati ai detti prezzi le seguenti diminuzioni (-) o maggiorazioni (+):

	Per lane indicate in tabella come annuali	Per lane indicate in tabella come bistose di 6 mesi
piena lunghezza (10-12 mesi) —	—	+ 18 %
³ / ₄ lana (8-9 mesi)	- 8 %	+ 9 %

	Per lane indicate in tabella come annuali	Per lane indicate in tabella come bistose di 6 mesi
1/2 lana (6-7 mesi)	- 15 %	—
1/4 lana (3-5 mesi)	- 22 %	- 8 %
tosone o rasato (sino a 3 mesi)	- 35 %	- 23 %

4) Oltre alle riduzioni previste dai due commi precedenti, alle lane colorate di concia devono essere applicate le riduzioni di prezzo stabilite per le lane colorate di tosa, diminuite di dieci punti, e cioè: *bigie*: tessili 20 %, materasso-lavoro 15 %, materasso 10 %; *nere e morette*: tessili 10 %, materasso-lavoro 15 %, materasso 20 %.

5) Le così dette « lane di strappo » sono valutate secondo le loro reali caratteristiche e secondo i loro pregi intrinseci in rapporto alle lane di concia.

6) Le così dette lane « Zampetto » sono valutate come scarto, tenendo conto della loro lunghezza e dei loro pregi intrinseci in rapporto alle lane di concia.

7) Tutte le percentuali di svalutazione di cui sopra, vanno riferite a lane di normale lavorazione. Alle lane provenienti da una lavorazione particolarmente accurata, può essere accordato un congruo premio. In ogni caso il prezzo maggiorato del premio, non deve superare il prezzo della stessa qualità di lana assoggettata al sistema di concia immediatamente superiore. Per le lane del gruppo e) — sistemi superiori — il premio non può superare il 2%. Alle lane mal preparate o deteriorate, si applica una adeguata svalutazione.

8) Infine, per la determinazione del prezzo da corrispondere al conferente, i prezzi base laf, come sopra calcolati, devono rapportarsi alle rese effettive delle singole partite.

AVVERTENZE GENERALI. 1) *Denominazioni.* Tipo e qualità: il tipo si riferisce alla razza ovina (es. Puglia, Sicilia, ecc.); la qualità, alle singole qualità di uno stesso tipo (es. Puglia I, Puglia II, ecc.). Le qualità di lana che in tabella non sono seguite dalla indicazione « materasso » o « materasso-lavoro » si intendono tessili.

Per tutte le lane, non sono ammesse denominazioni differenti da quelle indicate in tabella.

Qualora venga conferita lana estera, questa sarà indicata con la sua denominazione di origine e con quella della lana nazionale, alla quale viene raggugiata.

2) *Classifiche.* I dati della tabella, relativi alle finezze e alle rese, hanno soltanto valore indicativo quali basi di orientamento per le Commissioni di apprezzamento. Le Commissioni valuteranno le lane secondo le reali caratteristiche delle singole partite.

I prezzi si riferiscono a lane normali (ossia provenienti da animali sani, asciutte, ben divise per qualità, non difettose per eccesso di filamenti morti, ecc.) e comunque non sofisticate con grassi aggiunti, sterco, terra, acqua od altri corpi estranei.

Le singole classifiche vanno riferite alla qualità media dell'annata.

Se in una zona vengono riscontrate lane aventi i caratteri delle lane di altre zone, esse vanno classificate come appartenenti a tali zone; così ad esempio nel Piemonte (alta valle di Cuneo) si riscontrano alcune partite di lane fini, assimilabili alla Calabria I e II.

I rapporti di prezzo fra le varie qualità della tabella sono stati stabiliti tenendo conto, oltre che della finezza, delle caratteristiche proprie delle lane delle singole zone. Nel caso

di partite che presentino caratteri intermedi fra due qualità successive della tabella, il prezzo base lavato sarà determinato valutando la percentuale di lana appartenente a ciascuna delle due qualità, ed applicando poi alla partita la resa di stima.

I prezzi *laf*, indicati in tabella, possono essere variati in più o in meno in dipendenza di particolari pregi o difetti nei confronti della qualità media dell'annata.

Per tutte le lane da materasso appartenenti a zone per le quali la tabella non contempla tali lane, la classifica sarà fatta in base alle caratteristiche delle singole partite, con riferimento alle categorie similari previste dalla tabella stessa.

Le lane provenienti da razze ovine differenti, come pure le agnelline, le bigie, le carbonare, le morette, le nere, le bistose di 8 mesi, di 6 mesi, di 4 mesi, gli scarti, devono essere presentate separatamente anche per quanto riguarda il sucido e il saltato.

In caso di mancata divisione per qualità — come al comma precedente — non previamente dichiarata, e in caso di sofisticazione, le Commissioni di apprezzamento applicheranno rigorosamente le debite svalutazioni salvo all'Ente ammassatore il diritto di indennizzarsi, sull'importo dovuto al conferente, della spesa accorsa o occorrente per avviare alla inadempienza o, eventualmente, alla sofisticazione rilevata.

3) *Vellatura*. Tutte le lane matricine annuali, devono essere consegnate in velli; in caso contrario potrà essere applicata un'adeguata riduzione di prezzo.

4) *Rese*. Devono essere quelle effettive e non devono compensare nessun altro elemento di valutazione della partita.

5) *Lane agnelline*. Le lane agnelline di normale lunghezza (6 mesi di età) si valutano come segue: a) agnelline « Sardegna » e « Sicilia » alla pari con le corrispondenti matricine annuali; b) agnelline le cui matricine sono previste in tabella come bistose, alla pari con le relative matricine di 6 mesi; c) tutte le altre il 10 % meno delle corrispondenti matricine annuali. Le agnelline più lunghe o più corte del normale, potranno avere rispettivamente congrui aumenti o diminuzioni di prezzo. Le riduzioni suddette si applicano alle lane agnelline computando la loro resa effettiva e tenendo conto del colore. Alle agnelline si applicano le riduzioni degli scarti.

6) *Scarti*. Mezze lane (scodature, sboglia, ecc.) e tosati (scorzi) di matricina e di agnellina: riduzione del 30 % rispetto alle corrispondenti matricine e agnelline, computando la resa effettiva e tenendo conto del colore. Agli scarti non si applicano riduzioni per bistosità.

7) *Lane bigie, nere e morette*. Alle lane colorate si applicano le seguenti riduzioni rispetto alle bianche; bigie: tessili 30 %, materasso-lavoro 25 %, materasso 20 %; nere e morette: tessili 20 %, materasso-lavoro 25 %, materasso 30 %.

Al prezzo di tabella della lana Caracul non si applicano le riduzioni previste per il colorato.

8) *Lane carbonare*. Riduzione fino al 10 % delle bianche.

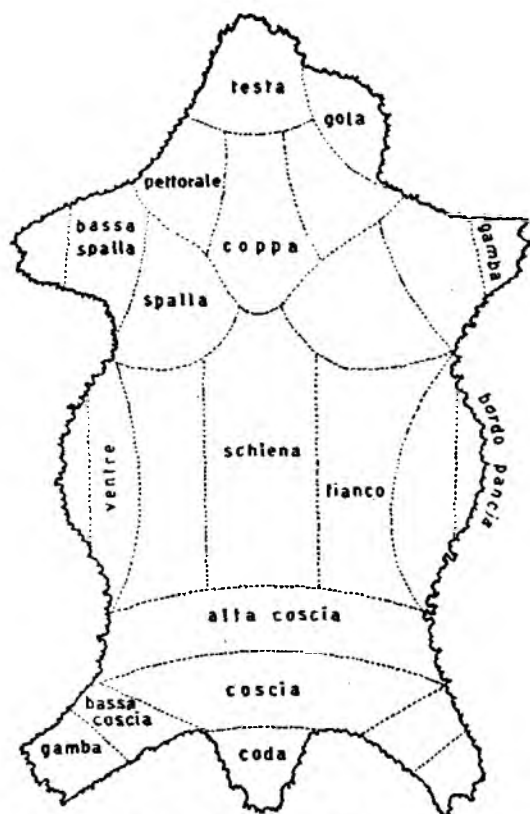
9) *Lane bistose*. Le lane previste in tabella come bistose portano, dopo la denominazione, e in parentesi, la dizione « bistosa di 6 mesi ». Le lane che non portano tale dizione sono previste come annuali. Presentandosi però partite di bistose, di queste ultime si applicheranno le seguenti riduzioni sui prezzi delle corrispondenti lane annuali, tenendo conto del colore e computando la resa effettiva, che di regola è più elevata nelle bistose, specie se di tosa autunnale: bistose di 8 mesi 15 %, bistose di 6 mesi 20 %, bistose di 4 mesi 35 %.

Alle lane di 12 mesi e alle bistose di 8 mesi delle qualità indicate in tabella come bistose di 6 mesi, si applicano i prezzi di queste ultime con le seguenti maggiorazioni, computando la resa effettiva e tenendo conto del colore: lana di 12 mesi 20 %, bistose di 8 mesi 12 %. Alle bistose di 4 mesi delle qualità indicate in tabella come bistose di 6 mesi, si applicano, a parità di resa e di colore, i prezzi di queste ultime ridotti del 20 %.

10) *Lane libiche*. I prezzi di tabella si riferiscono alle lane regolarmente scacolate. Le lane non scacolate o scacolate incompiutamente, subiscono congrue svalutazioni. Prezzi migliori meritano naturalmente le lane di qualità superiore a quelle indicate in tabella, ben presentate sia per avvellatura che per omogeneità e scaccolatura. I pezzami, e cioè le lane non in velli, subiscono una riduzione di prezzi rispetto alle lane in velli; del 15 %, se da materasso o da materasso-lavoro e dal 5 % al 15 % se tessili. Se il contenuto in bigio o colorato supera o non raggiunge le percentuali indicate nella tabella, il prezzo subisce, a seconda i casi, riduzione o maggiorazione.

Lane fini italiane. Le nostre *lane fini* (Puglia primissima, Puglia I, Roma tipo Puglia, Calabria I) non raggiungono la finezza delle lane Merinos di Australia e del Sud-Africa; sono però in possesso di altri pregi che le rendono particolarmente apprezzate dall'industria la quale non desidera un sostanziale cambiamento di esse. Lo stesso dicasi per le incrociate tipo Puglia, Sopravissana, Vissana, ecc., che in generale sono meno bianche e meno resistenti rispetto alle lane coloniali di equivalente finezza. Fondamentalmente si possono rapportare a due tipi ben distinti; il tipo *Puglia* ed il tipo *Sopravissana-Vissana*, pur presentando, a causa dell'incrocio, una grande diversità di qualità.

Fig. 141.



Denominazione delle principali parti del vello.

Lane da materasso. Alle lane da materasso dovrebbe essere ascritta la Bergamasca ed alcuni tipi da essa derivati (Savoiarda, Biellese, Varesina, ecc.), che pur avendo il filamento alquanto corto e giallo, non infeltriscono e sono molto elastiche, ma ordinariamente costituiscono la grande massa delle lane ordinarie utilizzate dall'industria per la fabbricazione di tessuti ordinari, coperte, ecc. Lane da materasso vere e proprie sono: la *Savoiarda II*, la *Cherso*, l'*Altamurana*, la *Leccese*, la *Siciliana ordinaria*, la *Sciara* di Calabria, la *Sarda*, la *Carsolina*, la *Frabosa*, la *Roascia*. Rispetto al tipo Scozia preferito in Italia, queste lane presentano minore lucentezza, ma alcune (*Savoiarda II*, *Cherso*, *Altamurana*,

Leccese) sono preferibili perchè più elastiche. Altre (*Frabosa*, *Roascia*, *Carsolina*, *Sarda*) lasciano a desiderare per la presenza di peli morti e colorati, deficiente elasticità, feltrabilità.

Incremento e miglioramento della lana. Da un punto di vista generale, per l'incremento ed il miglioramento della lana, non si ritiene opportuno il cambiamento dell'indirizzo attuale della produzione ovina che rappresenta il risultato di un'adattamento secolare a particolari condizioni di ambiente, in rapporto al complesso dei fattori climatici, alle disponibilità foraggere, alla natura dei pascoli, al sistema di allevamento, ecc. Notevoli progressi potranno essere invece, conseguiti, curando l'alimentazione e seguendo un preciso indirizzo di miglioramento basato, più di quanto finora non si sia fatto, sull'impiego di riproduttori appartenenti alla stessa razza, scelti in base al controllo funzionale esteso alla discendenza.

Dal lato genetico la produzione della lana ha una complicata base ereditaria trattandosi di caratteri polimeri, sia che venga considerato il vello nel suo insieme come unità, sia che si considerino isolatamente alcune delle sue caratteristiche: lunghezza dei filamenti, finezza, numero delle increspature, densità dei filamenti per unità di superficie, ecc. Solo il colore sembra fare eccezione essendo stata dimostrata la sua trasmissione in serie epistatiche. La ereditarietà della maggior parte dei caratteri del vello avviene, pertanto, in proporzione intermedia ed essendo variabile il grado di omozigotità per ogni carattere nei singoli soggetti che compongono il gregge, riesce possibile, con la selezione, di concentrare i fattori per l'uno o l'altro carattere del vello, fino ad un grado molto superiore al valore medio con cui il carattere si manifestava precedentemente nel gregge. Ciò non esclude che possano essere individuati riproduttori capaci di trasmettere alla discendenza i caratteri del vello in proporzione maggiore di quanto si può effettuare in base alla ereditarietà strettamente intermedia, con grande vantaggio per il raggiungimento delle finalità di miglioramento auspiccate. Donde l'importanza preminente da dare al controllo della discendenza nel giudicare i riproduttori.

Controllo funzionale della produzione della lana. Consiste nel peso dei singoli velli al momento delle tosature e nell'esame della lunghezza reale ed apparente e della finezza dei filamenti da farsi su campioni di lana prelevati da ciascun soggetto, prima della tosatura, in corrispondenza della porzione mediana della spalla, dell'ultima falsa costola e dell'articolazione coxofemorale.

L'esame della lunghezza reale ed apparente va fatto per mezzo di apposito schermo millimetrato su un centinaio di filamenti per ciascun campione, e quello della finezza per mezzo di un comune microscopio o di microscopio speciale a proiezione su schermo millimetrato, previo sgrassamento del bioccolo in benzina e rischiaramento con olio di legno di cedro posto sui filamenti lanosi fra vetro porta oggetto e coprioggetto. Ingrandimento 500 diametri ed elaborazione statistica (media e coeff. di variabilità) dei dati ottenuti eseguendo 200 letture di spessore per ciascun campione.

I valori ottenuti, oltre a precisare la finezza della lana prodotta da ciascun soggetto, danno una rappresentazione sufficientemente chiara della uniformità

o meno della finezza nei singoli campioni e nel vello, dato le differenti regioni dalle quali sono stati prelevati. Nell'apposita scheda riguardante il controllo funzionale della lana vanno inoltre segnati: il numero di matricola del soggetto, l'età, il sesso, i caratteri esterni del vello, la presenza o assenza di pliche cutanee, la presenza o assenza di peli morti, colorati, ecc. ed eventualmente il numero delle increspature per unità di lunghezza apparente del filamento, la resistenza alla trazione, alla torsione, ecc.

Il peso del vello va espresso in sucido o in saltato. Ordinariamente per le lane fini, da sucido a saltato vi è una perdita di circa il 30 % in peso, dovuta all'allontanamento delle impurità solubili in acqua, corpi estranei, ecc. La resa in lavato a fondo varia molto da un tipo all'altro di lana, come rilevasi dai dati indicativi riportati nella tabella precedente.

Il controllo individuale della resa in lavato a fondo dei velli, richiedendo appositi impianti, non è praticamente possibile. I dati che si possono ottenere con pochi grammi di lana in laboratorio non sono generalmente attendibili.

Legislazione sull'ammasso della lana. *R. d-l. 8 marzo 1937, n. 521*, modificato con il *R. d-l. 11 aprile 1938* e con *legge 8 aprile 1940, n. 355*.

Compiti delle Commissioni di apprezzamento: a) assicurarsi come sono state ammassate le lane, se cioè l'Ente ammassatore ha ottemperato alla prescrizione di ricevere la lana asciutta e di formare lotti omogenei, b) assicurarsi che la lana sia della tosa dell'anno e che il conferente ne sia il produttore; c) accertare che i velli siano divisi per qualità; d) giudicare le qualità e le rese di ogni singola partita, e accertarne il peso reale, netto d'imballo.

D. minist. 8 marzo 1941 sulla disciplina della raccolta e del commercio della lana da materasso.

Produzione della carne ovina. Non ha in Italia l'importanza che ha in altre nazioni e, tranne poche eccezioni, rappresenta un prodotto marginale del gregge.

L'entità del consumo italiano di carne ovina è assolutamente minima paragonata al consumo inglese ed a quello francese. Per abitante il consumo

Rendimento in carne degli ovini mattati nel quinquennio 1930-34

STATI	Numero dei soggetti mattati capi	Quantità di carne ottenuta q	Rendimento medio per capo kg
Gran Bretagna.....	18.891.000	2.684.000	24.64
Francia.....	5.214.400	913.000	17.51
Italia (1).....	4.959.930	405.993	8.18
Germania.....	1.736.000	409.000	23.56

(1) I dati per l'Italia si riferiscono al censimento delle macellazioni del 1928. Gli altri dati sono stati elaborati in base alle informazioni dell'*Imperial Economic Committee* di Londra.

medio annuale è di circa un kg contro kg 13.9 in Inghilterra e kg 2.7 in Francia. Il rendimento medio per capo è basso in conseguenza del grande numero di agnelli da latte mattati; mentre nelle altre Nazioni si preferisce l'agnello maturo di 5-6 mesi, ed il castrato di 1 anno di età o poco più.

In generale la resa alla mattazione è per gli ovini del 50 % con variazioni dal 38 al 64 %. L'aumento di resa decorre parallelamente allo stato di nutrizione od anche all'età, se si eccettua il primo periodo di vita nel quale per gli agnelli si hanno rese maggiori rispetto agli animali adulti, dato che nelle

Resa media alla mattazione degli agnelli da latte (B. Maymone e A. Carusi)

RAZZA	fino al 15° giorno dalla nascita	dal 16° al 20° giorno dalla nascita	dal 21° al 25° giorno dalla nascita	dal 26° al 30° giorno dalla nascita	dal 31° al 35° giorno dalla nascita	dal 36° al 40° giorno dalla nascita
	%	%	%	%	%	%
Gentile di Puglia.....	63.12	62.26	61.54	61.02	60.33	58.55
Sopravissana	63.94	62.01	61.38	59.71	59.09	57.70
F ₁ Sopravissana × Gentile di Puglia ..	64.27	62.76	62.34	61.35	60.33	56.96
F ₁ Merinos R. × Gentile di Puglia ..	63.41	61.59	62.71	61.11	59.60	58.87
F ₁ Merinos R. × G. Puglia × Sopraviss.	63.12	62.08	61.22	59.83	58.22	58.23
F ₁ Bergamasca × Gentile di Puglia....	62.19	62.22	63.18	62.36	61.68	61.78
<i>Media</i>	63.34	62.15	62.06	60.90	59.88	58.68

consuetudini del mercato nazionale entrano a far parte del peso morto la testa ed alcuni visceri (cuore, polmoni, fegato) non compresi nella resa degli animali adulti.

Si ammette che nei bovini e negli ovini il 65-70 % dell'aumento di peso ottenuto in un lungo periodo d'ingrassamento, corrisponda a carne mercantile ricca di grasso, osso compreso. Ma negli ovini la distribuzione del grasso nelle singole parti del corpo varia molto a seconda della razza, avendosi in alcune la tendenza all'accumulo in regioni (coda, natica, sterno) o intorno ad organi cavitari o nel mesenterio o nel connettivo sottocutaneo ed intramuscolare con ripercussioni più o meno sensibili sulla resa alla mattazione e sulla qualità della carne.

Molto discordi sono le opinioni circa la classifica dei vari tagli di carne ovina, mentre per la classificazione delle carni suine si posseggono oggi metodi indiscussi di controllo. In linea di massima si considerano di *prima qualità* le parti più adatte ad essere arrostite: coscia, dorso con costole; di *seconda qualità* le spalle e le gambe; di *terza qualità* collo, petto e spuntature. Ma i criteri per la classifica variano da località a località a seconda della utilizzabilità della carne e del gusto dei consumatori.

Ripartizione di 100 kg di peso vivo in carne ed altri prodotti della macellazione

PARTI	OVINI					BOVINI		SUINI	
	magri	medi	semi-grassi	grassi	molto grassi	magri	grassi	semi-grass.	grassi
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Quarti	47	49	54	59	65	52	65	75	84
Fratteglie	17	16	14	13	10	20	13	8	5
Pelle, piedi e corna ...	19	19	16	15	13	10	8	—	—
Testa e lingua	5	4	4	3	3	3	3	1	1
Stomaco ed intestini..	8	8	8	7	6	10	7	10	6
Sangue.....	4	4	4	3	3	5	4	6	4
	100	100	100	100	100	100	100	100	100

La proporzione delle singole parti è in rapporto alla razza ed al grado d'ingrassamento dei soggetti, ma in generale si ha:

<i>Coscia</i>	22 - 28 %	del peso morto
<i>Dorso</i>	30 - 33 »	» » » »
<i>Spalla</i>	17 - 19 »	» » » »
<i>Petto e spuntature</i>	12 - 16 »	» » » »
<i>Collo</i>	9 - 10 »	» » » »

Molta importanza viene attribuita al modo di operare il taglio dei quarti nel commercio al dettaglio, dato che con il sezionamento scorretto si pregiudica il valore commerciale dei singoli tagli e si riduce il rendimento.

Variazioni nella composizione chimica delle carni degli animali domestici

ELEMENTI	Carne ovina	Carne bovina	Carne suina
	%	%	%
Acqua	51-54	54-76	40-75
Protidi	14-20	18-21	12.5-14.5
Lipidi.	3-43	2-14	4-47
Sostanze inorganiche.....	0.7-1.6	1.08-1.17	0.5-1.6

A torto molti ritengono di poco pregio la carne ovina, mentre non esistono per essa sostanziali differenze di valore nutritivo (v. tab.) e di proprietà organolettiche rispetto alle altre carni di maggior consumo. Si può anzi dire che, a parità di contenuto in sostanza secca e lipidi, stato d'ingrassamento, le differenze di valore nutritivo fra i vari tipi di carne siano pressochè insignificanti, essendo minima la variabilità del contenuto protidico rispetto alla variabilità presentata dal contenuto in lipidi e praticamente insignificanti le eventuali differenze di valore biologico dei protidi in ciascun tipo di carne.

Consumo della carne ovina. L'avversione che molti manifestano per il consumo di carne ovina viene principalmente attribuita al sapore e all'odore. Esistono differenze profonde fra carne ovina e carne ovina, in rapporto a

fattori che influiscono sulla produzione ed a fattori che riguardano il modo di preparazione per l'alimentazione umana. Il particolare *odore* è dovuto probabilmente alla presenza di amine e sali eteri di composti aromatici che pervadono i tessuti. L'intensità varia con la razza, il sesso, l'età, l'alimentazione. Nelle razze specializzate nella produzione della carne è spesso insensibile, così anche negli agnelli, nei castrati e nelle femmine giovani. Nei maschi adulti interi è accentuatissimo e disgustoso.

L'influenza dell'alimentazione-sulla intensità o meno dell'odore delle carni ovine, è stata più volte provata. È noto che i prati naturali di montagna su terreno calcareo esposti a mezzogiorno, a parità di ogni altra condizione, favoriscono la produzione di carni ovine sapide e di odore gradevole; che i residui della vagliatura di grano, ricchi di semi di erbe infestanti, possono produrre carni ovine floscie e di odore ripugnante; che l'orzo usato in forte proporzione nell'alimentazione degli ovini, favorisce la produzione di grasso untuoso e odore pronunciato nella carne, ecc. Sembra anche che un'accentuazione dell'odore delle carni ovine si abbia in conseguenza della generazione di gas nell'apparato gastro-enterico dopo la mattazione per cui si consiglia la rapida eviscerazione degli ovini mattati.

Sulla appetibilità delle carni ovine, oltre il modo di prepararle per il consumo, che è stato anch'esso oggetto di ricerche sperimentali, influisce molto il periodo di maturazione prima della cottura per aversi un miglioramento della tenerezza e del sapore. La durata varia a seconda della temperatura dell'ambiente fino ad un massimo di dieci giorni e, in ogni caso, deve essere interrotta prima che si manifestino fenomeni di incipiente putrefazione.

Razza ed età nella produzione intensiva della carne. Per la produzione intensiva di carne ovina di buona qualità hanno importanza fondamentale la razza e l'età alla quale i soggetti raggiungono la maturità per il mercato. Nelle razze ovine da carne la precocità, oltre a riferirsi al ritmo accelerato dell'accrescimento in peso vivo, in conseguenza dell'accumulo di carne (muscolo e grasso), si riferisce anche alla rapidità con cui viene raggiunta la forma tipica rappresentata dal pieno sviluppo delle parti del corpo che hanno la maggiore importanza ai fini della produzione di tagli scelti di carne.

Tali razze sono infatti caratterizzate dallo scheletro ridotto, collo ed estremità corte, dorso largo e lungo, dotato di forte muscolatura, costato profondo, coscio sviluppatissimo, muscoloso, quadrato, con la linea di unione perineale il più vicino possibile all'attacco della coda, appiombi perfetti.

Questi caratteri si riscontrano spesso alla perfezione nelle principali razze ovine da carne inglesi *Southdown*, *Hampshire*, *Suffolk*, ecc., nella *Ile de France*, nella *Texel*, nel *Merinos tedesco* da carne, ecc.

L'età alla quale viene raggiunta la maturità ha molta importanza essendosi il mercato mondiale della carne ovina orientato decisamente verso la richiesta di agnelli maturi dell'età di 5-8 mesi nei quali la quantità di muscolo è ancora superiore a quella del grasso e la carne sapida. La richiesta commerciale

Accrescimento medio ponderale mensile negli agnelli ♂ in alcune razze (Istituto sperimentale zootecnico di Roma)

R A Z Z A	N. dei soggetti	Peso medio alla nascita kg	Mesi									
			1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
			mese kg	mese kg	mese kg	mese kg	mese kg	mese kg	mese kg	mese kg	mese kg	mese kg
Bergamasca	15	4.933	14.566	22.863	28.556	33.281	37.000	40.735	46.592	49.800	52.380	53.426
Ile de France	19	3.805	11.633	18.135	23.405	26.477	30.640	34.775	39.480	41.453	42.539	43.603
Varesina	9	4.760	13.211	19.188	23.909	28.504	31.703	34.312	38.339	41.008	41.003	44.409

Accrescimento medio ponderale mensile in agnelli ♂ F₁ Gentile di Puglia × razze da carne (Istituto sperimentale zootecnico di Roma)

R A Z Z A	N. dei soggetti	Peso medio alla nascita kg	Mesi									
			1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
			mese kg	mese kg	mese kg	mese kg	mese kg	mese kg	mese kg	mese kg	mese kg	mese kg
Ile de France × Gentile di Puglia	31	2.983	10.909	15.681	18.629	21.384	24.485	27.929	31.400	33.313	35.335	36.835
Southdown × Gentile di Puglia	4	3.825	11.183	16.181	22.422	23.825	27.705	28.018	34.232	35.896	35.877	36.457
Hampshire × Gentile di Puglia	3	3.666	11.462	16.560	21.720	25.517	29.438	33.125	36.861	39.283	42.463	42.974
Frisia × Gentile di Puglia	23	3.029	11.729	16.703	20.122	23.394	26.781	31.709	35.501	38.507	39.770	41.029
Bergamasca × Gentile di Puglia	7	3.842	10.902	16.168	18.764	22.169	25.410	29.629	34.566	36.751	38.693	40.397

coincide in tal modo con l'interesse dell'agricoltore ad allevare soggetti giovani nei quali l'aumento di peso vivo si raggiunge più rapidamente e più economicamente che negli animali adulti, l'impiego del capitale è ridotto al minor tempo possibile e la quota rischi per malattie e sinistri minore. Esperienze eseguite nella Stazione sperimentale agraria di Montana (S. U. A.) mostrano che l'ingrassamento di pecore vecchie richiede circa il 38 % in più di unità nutritive in confronto dell'ingrassamento degli agnelli fino a maturità.

Industria della carne ovina. In Italia non esiste una vera e propria industria della carne ovina. Due fattori vi influiscono in maniera preponderante: il livello basso dei prezzi delle carni ovine, sia in senso assoluto, sia in confronto dei prezzi pagati per le altre carni, ed il prevalente indirizzo verso la produzione del latte dell'allevamento ovino nazionale. Dal punto di vista tecnico l'industria della produzione della carne ovina ha larghe possibilità d'inserirsi nel piccolo allevamento ovino aziendale, specialmente nelle regioni dove non è già indirizzato verso la produzione del latte e nelle aziende che vengono dotate per la prima volta di nuclei di allevamento ovino.

In Italia non esistono razze ovine specializzate nella produzione della carne, ma nella razza *Bergamasca* e nelle sottorazze e varietà da essa derivate, la velocità di accrescimento (v. tab.) è paragonabile a quella delle razze estere specializzate nella produzione della carne, pur dovendosi considerare che lo sviluppo delle masse muscolari delle parti più pregiate del corpo è deficiente. Nelle razze locali il miglioramento della produzione della carne potrebbe essere ottenuto mercè l'incrocio di prima generazione con riproduttori appartenenti a razze estere dotate di maggiore precocità e sviluppo corporeo anche nei grandi greggi transumanti, senza modificare profondamente il sistema di allevamento finora seguito.

Il lavoro di selezione nei greggi per accentuare l'attitudine alla produzione della carne, oltre a basarsi sull'alimentazione intensiva per spingere

Scheda per la valutazione della carne ovina (W. Zorn)

DEFINIZIONI	Punteggio massimo	Punti assegnati
1. <i>Qualità della carne</i>		
a) Grana	8	.....
b) Consistenza	8	.....
c) Colore	8	.....
2. <i>Qualità del grasso</i>		
a) Consistenza	8	.....
b) Colore	8	.....
3. <i>Sviluppo delle parti ricche in muscolo</i>		
a) Spalle e costato	15	.....
b) Coscio	15	.....
4. <i>Rapporto fra muscolo e grasso</i>	15	.....
5. <i>Distribuzione del grasso</i>	15	.....
<i>Totale</i>	100	.....

al massimo grado la precocità e sul controllo individuale e genealogico degli accrescimenti, avrà di mira il miglioramento del rapporto ponderale muscoli-ossa, ed il miglioramento della qualità della carne. Vari metodi sono stati proposti per il controllo obiettivo della qualità delle carni ovine nelle prove sistematiche di macellazione, partendo dal concetto che la muscolatura dello scheletro, nella sua struttura istologica e nella composizione chimica, è soggetta a variazioni che stanno in rapporto con la edibilità della carne, ma il metodo elaborato da W. Zorn (v. tab.) sembra presentare sensibili vantaggi rispetto agli altri finora studiati.

Produzione del latte. Ha molta importanza nei greggi allevati in Italia e nell'Europa meridionale, ma non si può parlare per essi di una vera e propria specializzazione nella produzione del latte. Ricerche condotte nell'Istituto sperimentale zootecnico di Roma, hanno messo in chiaro che la produzione del latte nelle razze *Gentile di Puglia* (in media kg 60 per capo e per lattazione) e *Sopravissana* (kg 50-55) costituenti i greggi transumanti dell'Italia centro-meridionale, nei quali rappresenta la maggior fonte di reddito lordo del gregge, non supera per nulla e resta spesso inferiore alla produzione di altre razze (Wanganella australiani, Vermont argentini, Ile de France, ecc.) allevate nelle medesime condizioni di ambiente e provenienti da luoghi di origine nei quali la mungitura non viene mai praticata. Nei prodotti d'incrocio F_1 fra arieti appartenenti a tali razze e pecore *Gentile di Puglia*, è stata inoltre riscontrato dal detto Istituto, un sensibile aumento della produzione del latte probabilmente per effetto dell'eterosi.

In alcune altre razze locali (pecore delle Langhe, Varesine, Bergamasche, Sarde, Siciliane, Leccesi, ecc.), la produzione del latte è sensibilmente più elevata aggirandosi in media intorno ai 100 kg per capo e per anno.

Produzioni individuali cospicue sono state controllate nelle pecore delle Langhe (kg 356), nelle Sarde (kg 460), nelle Siciliane derivate dall'incrocio con arieti maltesi, ed anche nelle stesse razze *Gentile di Puglia* e *Sopravissana* (kg 120-180), ma un vero lavoro di selezione genealogica, basata sul controllo funzionale metodico, è finora mancato od è stato iniziato da pochissimi anni (Sardegna, Lazio, Sicilia).

La produzione complessiva di latte ovino con la consistenza numerica normale del patrimonio ovino, viene calcolata in Italia in circa 4.500.000 hl di latte, di cui poco più di 2 milioni sono assorbiti dall'allattamento degli agnelli ed il resto impiegato nella fabbricazione di una grande varietà di tipi locali di formaggio per complessivi 400.000 q circa, così distribuiti in via di larga approssimazione:

- | | |
|--|-----------|
| 1. Tipi locali di pecorino delle zone appenniniche dell'Emilia, Toscana, Umbria, Marche, Abruzzi, Molise, Campania . . . | q 90.000 |
| 2. Pecorino romano, del Lazio e pecorino tipo romano della Sardegna, Toscana, Puglie | » 145.000 |
| 3. Incanestrato pugliese e lucano | » 35.000 |
| 4. Incanestrato siciliano | » 35.000 |

Alcuni di questi tipi, soprattutto il pecorino romano, alimentano una ricca corrente di esportazione. La composizione chimica del latte di pecora varia entro larghi limiti da razza a razza ed a seconda del periodo di lattazione, dell'età dei soggetti, ecc., ma in generale nel latte di massa, proveniente da uno stesso gregge, le differenze non sono molto accentuate da un mese all'altro a causa della differente epoca in cui si avverano normalmente i parti dal settembre all'aprile e delle influenze stagionali (v. tab. seg.). Il contenuto

Composizione chimica del latte di pecora proveniente da un gregge formato di varie razze ovine (B. Maymone e A. Carusi)

DATA	N. pecore munte	Densità a 15° (Peso specif.)	Acid. Soxhlet	Ph	Sostanza secca	Grasso	Sostanze azotate totali	Caseina	Siero albumina e globulina	Sostanze non proteiche	Lattosio	Ceneri
					%	%	%	%	%	%	%	%
16 d. 1934	434	1.037	11.20	6.0	19.65	8.20	6.20	4.48	1.40	0.32	4.30	0.88
19 g. 1933	845	1.036	10.60	6.5	19.14	8.40	5.97	4.32	1.30	0.35	4.27	0.82
16 f. »	863	1.035	11.20	6.5	19.63	8.40	5.98	4.19	1.45	0.34	4.64	0.83
16 m. »	852	1.037	11.00	6.6	20.46	8.00	6.08	4.39	1.38	0.31	4.40	0.82
17 a. »	869	1.038	11.80	6.5	19.00	7.00	6.00	4.32	1.35	0.33	4.73	0.82

in lipidi e protidi è nel latte di pecora assai più elevato che nel latte di vacca mentre altrettanto non può dirsi per il lattosio e le sostanze inorganiche.

Nel latte individuale la variabilità della composizione chimica è notevole in rapporto al periodo di lattazione (v. tab. seg.), avendosi un forte aumento

Valori medi estremi del contenuto in sostanza secca, lipidi e protidi del latte dall'inizio alla fine della lattazione (B. Maymone e A. Carusi)

	Estremi	Contenuto medio
	%	%
Lipidi	4.80 — 13.20	7.80 ± 0.0010
Protidi	3.74 — 8.96	6.32 ± 0.0285
Sostanza secca	16.21 — 25.17	19.86 ± 0.0494
Residuo magro	10.88 — 13.37	12.11 ± 0.0142

Variazioni mensili del contenuto in sostanza secca, lipidi, protidi del latte di pecora nel corso della lattazione (1) (B. Maymone e A. Carusi)

MESE DI LATTAZIONE	Lipidi	Protidi	Sostanza secca	Residuo magro
	%	%	%	%
1° mese	6.25 ± 0.0816	5.01 ± 0.0457	17.91 ± 0.0944	11.66 ± 0.0310
2° »	6.40 ± 0.1054	5.40 ± 0.0748	18.20 ± 0.1316	11.76 ± 0.0443
3° »	7.50 ± 0.2166	5.53 ± 0.0831	—	—
4° »	7.45 ± 0.1766	5.95 ± 0.0578	19.47 ± 0.1872	11.98 ± 0.0421
5° »	8.22 ± 0.0966	6.40 ± 0.0614	20.31 ± 0.1123	12.12 ± 0.0390
6° »	8.14 ± 0.0604	6.63 ± 0.0314	20.28 ± 0.0698	12.19 ± 0.0212
7° »	8.38 ± 0.0810	6.68 ± 0.0503	20.64 ± 0.0743	12.38 ± 0.0231

(1) Su molti campioni di latte individuale.

Variazioni mensili del contenuto % in sostanza secca, lipidi, protidi nel corso della lattazione, fatto uguale a 100 il contenuto percentuale del 1° mese di lattazione (B. Maymone e A. Carusi)

MESE DI LATTAZIONE	Lipidi	Protidi	Sostanza secca	Residuo magro
	%	%	%	%
1° mese	100	100	100	100
2° »	102.40	107.66	101.62	100.86
3° »	120.00	110.35	—	—
4° »	119.20	118.74	108.71	102.74
5° »	131.52	126.80	113.40	103.94
6° »	130.24	132.14	113.23	104.54
7° »	134.08	137.25	115.24	106.17

di sostanza secca, lipidi e protidi dall'inizio alla fine della lattazione ed a seconda della razza, avendosi in generale un minore contenuto di sostanza secca, lipidi e protidi nel latte delle pecore a lana lunga rispetto a quelle a lana corta (v. tab. seg.).

Variazioni del contenuto medio % in sostanza secca, lipidi, protidi del latte di pecora in rapporto alla razza (B. Maymone e A. Carusi)

R A Z Z A	Soggetti controllati	Lipidi	Protidi	Sostanza secca	Residuo magro
		%	%	%	%
1. Gentile di Puglia	82	7.98±0.0852	6.45±0.0791	20.24±0.1111	12.27±0.0378
2. Sopravissana	40	8.30±0.1451	6.59±0.1135	20.57±0.1816	12.27±0.0442
3. Merinos: Wanganeila, Vermont, ecc.	84	8.11±0.0665	6.36±0.0355	20.09±0.0766	11.96±0.0297
4. Bergamasca	50	6.54±0.1152	5.90±0.0732	18.41±0.1414	11.67±0.0367
5. Meticci F ₁ e F ₂ Merinos × Gentile di Puglia	94	8.01±0.0913	6.33±0.0635	20.03±0.1070	12.15±0.0273
6. Meticci F ₁ Frisia Gentile di Puglia	30	7.05±0.1220	5.82±0.0764	18.67±0.0807	11.93±0.0185
7. Meticci F ₁ Ile de France × Gentile di Puglia	36	7.93±0.2007	6.49±0.1042	19.48±0.1515	12.02±0.0455
8. Meticci Bergamaschi × Gentile di Puglia	27	7.79±0.1963	6.46±0.0973	20.15±0.2284	12.43±0.0566

Il rendimento in formaggio del latte di pecora è elevato (v. tab. seg.) ed è fortemente correlato al contenuto in grasso del latte (coeff. di corr. riscontrato da Ucci = 0,84 ± 0,066). -

Resa media mensile in formaggio pecorino romano riscontrata durante un anno nell'Istituto sperimentale zootecnico di Roma.

Mese	Resa media %	Mese	Resa media %
Ottobre	18,2	Marzo	21,1
Novembre	19,5	Aprile	18,5
Dicembre	21,4	Maggio	18,1
Gennaio	21,8	Giugno	19,7
Febbraio	21,8		
			Media annuale 20,0

Il siero residuo dalla fabbricazione del formaggio pecorino romano è ancora molto ricco di grasso e può essere impiegato nella fabbricazione della ricotta o nell'alimentazione dei vitelli. Composizione chimica media (*Maymone e Carusi*):

Siero ottenuto da 100 kg di latte impiegato nella fabbricazione del pecorino romano	kg	79,33
Peso specifico medio a 15° C	»	1,0258
Acidità in gradi Soxhlet	»	6,96
Ph	»	6,16
Sostanza secca	»	11,62
Protidi totali	»	1,72
Lipidi	»	4,46
Lattosio	»	4,72
Sostanze inorganiche	»	0,38

Il valore nutritivo del siero è stato calcolato in unità amido 7,86 per ogni 100 kg di siero. Il siero residuo dalla fabbricazione della ricotta, denominato *scotta nel Lazio*, è molto più povero di sostanze nutritive. Composizione chimica media (*Maymone e Carusi*):

Scotta residua dalla lavorazione di kg 100 di latte di pecora	kg	56,02
Peso specifico a 15° C	»	1,0291
Acidità in gradi Soxhlet	»	5,22
Ph	»	5,92
Sostanza secca	»	7,00
Protidi totali	»	1,05
Lipidi	»	0,57
Lattosio	»	4,71
Generi	»	0,35

Il valore nutritivo di 100 kg di scotta è stato calcolato in unità amido 5,6.

Il siero può essere impiegato nell'alimentazione dei suini in aggiunta alla ordinaria razione di concentrati e nell'alimentazione dei vitelli, opportunamente completato con aggiunta di altro grasso o di fecola e di siero albumina di cavallo. La scotta, opportunamente integrata, viene impiegata nell'alimentazione dei suini.

Casificio ovino. V. Industrie agrarie.

Controllo funzionale della produzione del latte. L'aumento della produzione del latte nei greggi si basa sul controllo metodico individuale della quantità di latte prodotto nella intera lattazione dei singoli soggetti; sul contenuto percentuale e totale in grasso di essi; sulla formazione di famiglie caratterizzate da elevata produttività in base alla selezione genealogica. La possibilità di accrescere la produzione del latte nelle nostre razze ovine è notevole, essendo in generale grande il campo di variazione di tale produzione nei componenti il gregge. Il controllo funzionale si uniforma agli stessi criteri seguiti per la specie bovina, ma l'attuazione di esso presenta particolari difficoltà in rapporto al numero dei soggetti da controllare, al sistema di allevamento, alla presenza degli agnelli, ecc. Va operato sulla mungitura del mattino e su quel-

la della sera e ripetuto ogni quindici giorni durante l'intero periodo di lattazione od almeno una volta al mese. Se l'agnello viene destinato alla mattazione entro il primo mese di vita, la quantità di latte ricavata nel controllo eseguito nelle 24 ore che seguono l'allontanamento dell'agnello, può essere assunta come produzione media per l'intero mese. Se la permanenza dello agnello con la madre si protrae oltre il primo mese dalla nascita, si opererà il controllo dopo 12 ore durante le quali l'agnello è stato allontanato dalla madre, ed operando la mungitura a fondo all'inizio ed alla fine di tale periodo. La quantità di latte ottenuta nella seconda mungitura praticata dopo 12 ore, moltiplicata per due, viene assunta come produzione nelle 24 ore, pur non essendo privo d'inconvenienti il metodo adottato.

Un'altra causa di errore nella esecuzione del controllo del latte negli ovini è data dalla difficoltà di operare nei singoli soggetti una vera e propria mungitura a fondo. Nei grandi greggi dell'Italia centro-meridionale per antica consuetudine si pone riparo a tale difficoltà operando una nuova mungitura (il cosiddetto *ripasso*) appena ultimata la prima. Non essendo agevole la presa dei campioni di latte derivante dal ripasso nel controllo individuale, sono stati calcolati (A. Salerno) i seguenti coefficienti di correzione che, applicati alle singole classi di produzione, evitano l'errore al quale si va incontro trascurando il ripasso nel controllo individuale. Per l'applicazione pratica basta suddividere di volta in volta i soggetti componenti il gregge in classi di produzione ed assegnare a ciascuna classe la percentuale di ripasso ottenuta moltiplicando il valore medio del ripasso, considerato per l'intero gregge, per il corrispondente coefficiente di correzione. L'errore così commesso, trascurando di eseguire il controllo individuale anche per le quantità di latte derivanti dal ripasso, è assolutamente insignificante dal punto di vista pratico.

CLASSI DI PRODUZIONE <i>latte grammi</i>	Rapporto % del latte ottenuto nel ripasso ri- spetto al latte munto nella 1 ^a fase	Valori estremi del rapporto %	Coefficiente di correzione
0 - 75	33,66	13,3 - 66,8	1,21
76 - 100	31,04	10,0 - 63,1	1,12
101 - 125	30,06	8,0 - 67,2	1,09
126 - 150	27,37	6,9 - 60,0	0,99
151 - 175	27,00	8,5 - 56,2	0,98
176 - 200	26,38	5,2 - 55,0	0,95
201 - 225	24,43	4,6 - 45,2	0,88
226 - 250	23,53	10,0 - 41,3	0,85
251 - 275	19,00	5,5 - 31,3	0,69
275 - 300	17,67	8,9 - 27,5	0,64
301 - 450	17,16	7,9 - 25,8	0,62

Altrettanto agevole si presenta la correzione da apportare al contenuto percentuale in grasso del latte, prodotto dai singoli soggetti, in funzione del contenuto percentuale in grasso del latte, complessivamente ottenuto con il

ripasso dell'intero gregge. La correzione si ottiene, in via di larga approssimazione, aumentando il contenuto percentuale in grasso del latte ottenuto nella prima fase della mungitura, del 0,7 % per produzioni comprese fra 50-100 g; del 0,6 % per produzioni fra 101-150 g; del 0,5 % per produzioni fra 151-250 g; del 0,4 % per produzioni comprese fra 251-450 g.

Per produzioni maggiori il coeff. di correzione potrà essere calcolato agevolmente in base al controllo preliminare dei singoli soggetti, operato tanto sul latte ottenuto nella prima fase della mungitura, quanto su quello ottenuto con il ripasso.

Legislazione. *Sull' ammasso della lana*, v. pag. 1000. *Sull'alpicoltura*, v. pag. 646.

Legge 29 giugno 1929, n. 1366. Legge organica sulla produzione zootecnica (v. pag. 980).

4. Caprini

Capra (*Capra Hircus* L., *Ovis Capra*, Sanson).

Caratteri zoologici e razze principali. La capra domestica è un ruminante dell'ord. degli *Artiodattili*, fam. *Cavicorni*, gen. *Ovis*, sottogen. *Capra*; appartiene al tipo dolicomorfo (longilineo) pur non mancando razze con corpo raccorciato (brevilineo). Testa a profilo generalm. rettilineo (in alcune razze concavilineo o convessilineo). Corna a sez. triangolare, a volte assenti, aventi forma, direzione ed aspetto diverso anche fra i due sessi; spesso prima dirette all'indietro e poi all'infuori. Orecchie corte, rivolte per lo più in alto e lateralmente, in alcune razze grandi, larghe e cadenti. Occhio vivace, abbastanza grande e generalm. con iride giallo chiara. Collo lungo e sottile, specie nelle femmine di razze fini, più tozzo nei maschi ed in rapporto allo sviluppo delle corna. Nella parte antero-superiore del collo esistono due appendici cutanee coperte di peli lunghe cm 8-10, dette comunemente *lacinie*, *bargigli*, *barbazzali*, ecc. Mento spesso provvisto di un fiocco di peli lunghi costituenti la *barba*. Coda corta con pelle liscia e untuosa alla faccia inferiore, diritta; arti terminanti con due zoccoli detti *unghioni*. Pelle sottile e pieghevole, provvista di numerose ghiandole il cui secreto dà il caratteristico odore ircino, diverso secondo le razze e più accentuato nel maschio. Peli ruvidi, fitti e corti, disposti in alcune razze a pelo lungo, in forma di fascia in diverse parti del corpo e coprente una abbondante e fine peluria detta *borra*. Mantello uniforme nei colori: bianco, nero, biondo, grigio o variamente pezzato con tinte più o meno sfumate. Mammelle, in numero di due (raramente con due soprannumerarie), di sviluppo vario, più spesso separate profondamente da un solco mediano e provviste di capezzoli grossi.

Il maggior sviluppo dell'osso parietale che si distingue da quello della pecora per una maggiore lunghezza anteroposteriore e per la direzione delle creste temporali, che convergono all'indietro, ed il minor sviluppo delle ossa

frontali e dei loro seni, sono caratteri anatomici che fanno differire il teschio della capra da quello degli altri ruminanti; inoltre, osservando le cavicchie delle corna, si nota che nella capra queste sono maggiormente ravvicinate rispetto alla pecora ed ai bovini e che quando mancano le corna esistono in questi animali delle protuberanze. La formula dentaria completa da adulto è identica a quella dei bovini e delle pecore (v. pag. 804). Lo scheletro è costituito da ossa sottili.

L'apparato digerente è molto sviluppato rispetto a quello della pecora e dei bovini. Per le notizie sull'accrescimento e sulla riproduzione, v. tab. sulla vita degli animali domestici (dopo *Uccelli domestici*).

Alcuni AA. hanno classificate le razze secondo lo sviluppo e la forma delle orecchie o la presunta derivazione dalle razze domestiche preistoriche. Per comodità di studio si distinguono anche in tre gruppi: *capre d'Europa, d'Asia e d'Africa*.

Patrimonio caprino nazionale: censimento 1918, n. 3.082.558; 1930, n. 1.892.895; 1936 (aggiornamento) 1.794.630; 1938 (id.): 1.828.070.

Capre d'Europa. a) CAPRA DELL'ALTO VALLESE (Svizzera). Caratterizzata per il pelame lungo, nero alla testa ed alla metà anteriore del corpo; adatta all'ingrassamento e molto resistente ai freddi, di taglia media e di discreta produzione di latte.

b) CAMOSCIATA DELLE ALPI (Svizzera, Francia, Italia, Germania). Per mantello richiama l'aspetto del camoscio; ha il pelo corto e semilungo sul dorso e sulle coscie, di colore variabile. Vi sono delle varietà acorni e tanto le prime quanto queste hanno attitudine alla produzione del latte.

c) SAANEN O DI GESSENAY (Alpi). Buona produttrice di latte e di sapida carne; è di colore bianco a pelame fino e folto, brillante ed in genere corto.

d) CAPRA DELLE ALPI. Di colore vario, grigio, nero, castagno, spesso con contrasto di colori, è di taglia media ed ha una buona attitudine lattifera. È molto resistente al freddo.

e) RAZZE SARDA, ROMANA, SICILIANA. Sono derivate in massima parte dalla razza delle Alpi e da quella camosciata; di taglia varia (specialmente media) sono buone produttrici di latte e carne, adatte anche in zone di pianura, si prestano all'allevamento in semistabulazione.

f) RAZZA GIRGENTANA. Differisce dalle altre capre popolanti l'Appennino, per la caratteristica forma a cavaturaccioli delle corna e per il color bianco o bianco sporco con macchie marrone del mantello. È a pelame semilungo, o lungo, un po' ruvido, specie sul tronco. Preferisce climi temperati.

g) RAZZA MONT-D'OR. Di colore grigio fulvo pezzato, ha pelo lungo lucente. Sviluppo discreto; resistenza notevole al freddo; buona produzione di latte, che un tempo era il solo destinato alla fabbricazione del formaggio noto col nome omonimo.

h) CAPRA DEI PIRENEI. Rustica, forte e resistente, è adattissima agli al-

levamenti in stabulazione. Ha mantello di colore bruno, specialmente nero, con pelame lungo, sericeo più chiaro e più corto verso il ventre. Buona produttrice di latte.

i) CAPRA DELLE MURGIE. Mantello a tinte unite, alcune volte pezzato con sfumature dello stesso colore, pelo raso, acorne o con piccole corna. Molto prolifera e grande produttrice di latte, che per le buone qualità organolettiche è destinato preferibilmente all'alimentazione umana.

l) ALTRE CAPRE. Diffuse in Europa, specie in Germania, quali la *Turingia*, *Selva Nera*, *Harz*, ecc., sono una derivazione delle razze alpine e rivestono importanza per l'allevamento del centro e Nord Europa.

Capro africano. a) RAZZA DI NUBIA (zona Nord orientale dell'Africa, comprende le coste del Mar Rosso). Ha la caratteristica di non emanare il caratteristico odore ircino; ottima produttrice di latte; è molto feconda. Testa a profilo marcatamente montonino; pelame corto di colore vario; corna sempre mancanti nella femmina e talvolta anche nel maschio. Animali sensibilissimi alle variazioni di temperatura e particolarmente al freddo, hanno importanza per l'adattamento nelle zone basse dell'Africa orientale.

b) CAPRA NANA. Molto estesa in Somalia, ha corna ridotte, mantello camosciato, pelo corto e folto. Di piccola statura, produce, rispetto al suo sviluppo, una discreta quantità di latte che viene utilizzato dagli indigeni per l'alimentazione.

c) CAPRA DELLA LIBIA. Mantello nero o bianco pezzato nei due colori; pelame lungo; corna ed orecchie lunghe; corporatura robusta; ottima produttrice di latte; esige buoni pascoli.

d) CAPRA ERITREA. Nota con nomi diversi a seconda delle regioni ove è allevata. Orecchie molto grandi; mantello rosso o nero o pezzato giallo. Di statura media, è allevata per le sue attitudini del latte e della carne.

Capre asiatiche. a) CAPRA D'ANGORA. A mantello di colore bianco purissimo (raramente nero o scuro). Pelame lungo serico, riunito in piccoli bioccoli. La tosatura cade in maggio-giugno; mediante opportuna pettinatura si separa il pelo grosso dalla lanuggine (*duvet*). Produzione per capra: 300-400 g di lana fine. In luogo della tosa si pratica la pettinatura quotidiana dalla primavera, usando speciali pettini di legno. Manca l'odore ircino.

b) CAPRA DI CASCEMIR. Allevata nel gruppo dell'Himalaya per l'utilizzazione del sottovello morbidissimo.

Allevamento. I sistemi di allevamento sono in relazione all'ambiente ed alle razze. Escluso il sistema stallino che è soltanto praticato per alcune razze che non ne soffrono eccessivamente od attuato per brevi periodi di freddo intenso, sono da prendere in considerazione soltanto i sistemi di allevamento brado o semibrado che sono quelli che più si confanno a questo animale sempre in movimento. Il sistema brado è praticato in Africa, Asia e in tutta l'Eu-

ropa meridionale (Spagna, Italia, Grecia), mentre quello semibrado nell'Europa centrale.

La riuscita dell'allevamento è in rapporto diretto con la scelta delle razze più rispondenti alle esigenze climatiche e alle risorse locali, selezionate o incrociate a seconda dei casi e nelle forme di organizzazione economica che attualmente si stanno studiando anche in Italia con la bonifica montana, dove la capra rappresenta la risorsa quasi esclusiva di zone nude.

La capra rispetto all'alimentazione ha conservato il suo istinto selvatico, vagabondo e incostante, cibandosi di teneri germogli nei cespuglieti e nei boschi. Si ciba anche di erbe magre, asciutte, di foglie secche, di cortecce, ecc. Più di ogni altro ruminante sa evitare l'ingestione di piante velenose; è l'animale più indicato per utilizzare i pascoli dei luoghi alpestri, accidentati, scoscesi, con vegetazione più o meno scarsa; si adatta anche ad un regime di semistabulazione, giovandosi di beveroni di farina di patate, latticello, farine varie mescolate con parti di radici, fusti o frutti od anche infusi di piante aromatiche.

Produzione del latte. L'attitudine principale della capra è la produzione del latte che rappresenta anche la funzione economica più importante. La produzione annua è 11-12 volte il proprio peso (vacca: 5 volte; pecora: 3 volte). La durata della lattazione varia a seconda delle razze e oscilla fra i 168 ed i 365 giorni; in quelle molto lattaie si va anche oltre, mentre non si raggiunge neppure il minimo nelle razze comuni.

Composizione chimica del latte di capra (%)

	<i>Massima</i>	<i>Minima</i>	<i>Media</i>
Estratto secco	17.30	9.90	14.20
Protidi	7.70	2.25	4.28
Lipidi	8.75	2.45	4.00
Lattosio	5.46	2.59	4.80
Generi	1.11	0.51	0.76

La densità o peso specifico varia da 1,034 a 1,030.

Sulla composizione, sulla sapidità, sull'odore del latte di capra, influiscono molto i fattori non sempre dipendenti dall'alimentazione. Il latte non destinato al consumo diretto viene usato per la fabbricazione di formaggi sia da solo (*Mont-d'or*, *Magro di montagna*, *Raveggiolo*, *Baccellone* e *Tuma*, ecc.), sia mescolato con latte di pecora (*Roquefort*), sia con quello di vacca (*formaggio d'Olanda*); come pure per la fabbricazione del burro. Con il latte di capra si prepara facilmente il *Kefir*, bevanda caucasica ottenuta per fermentazione di un lievito speciale (grano del Profeta o *Kefir*).

Produzione della carne. Pur non essendo predominante, costituisce un reddito notevole; specie nelle località di consumo, la produzione dei capretti

è molto ricercata. La carne delle capre adulte è tigliosa e di gusto non troppo buono per il caratteristico sapore ed odore ircino. In alcune località per migliorare la sapidità della carne si pratica l'evirazione (Pirenei, Alpi) o la salatura che ne modifica in parte l'aspetto ed il gusto.

Produzione del pelo. Il pelo ruvido e grossolano viene utilizzato per la fabbricazione di pennelli, corde o tessuti grezzi e quello finissimo (*Angora*) trova apprezzato impiego nella fabbricazione di importanti tessuti, quali i veluti (*mohair*); la borra è la materia prima dei famosi scialli Kasmir.

Le pelli di capretto conciate al cromo si utilizzano per la fabbricazione di scarpe, borse, ecc. e quelle trattate con allume di rocca, sia di capra che di capretti, sono impiegate per fodere, coperte, tappeti, ecc.

Legislazione. *R. d.-l. 30 dicembre 1923, n. 3267.* All'art. 9 è, fra l'altro, detto: che nei boschi e nei terreni ricoperti di cespugli, aventi funzioni protettive è, di regola, vietato il pascolo delle capre. Su conforme parere dell'Autorità forestale, potrà essere autorizzato il pascolo nei boschi e potranno essere determinate le località in cui il pascolo delle capre verrà tollerato in via eccezionale.

R. d. 14 settembre 1931, n. 1175, che reca il testo unico per la finanza locale. All'art. 127 e segg. viene istituita l'imposta sugli animali caprini (*V. Tributi in agricoltura*).

5. *Sulni*

Maiale (*Sus scrofa domestica*).

Caratteri zoologici e razze principali. Famiglia di *Ungulati artiodattili* monogastrici. Il suino domestico è rappresentato da numerose razze, che si differenziano notevolmente nella forma, nelle dimensioni, nella produzione della carne e del grasso, nell'accrescimento, ecc. La testa è a forma di tronco di cono, più o meno allungato con punta tronca, terminante in una superficie piatta (disco o specchio) nel quale si aprono le narici. La parte anteriore del muso si chiama grifo o grugno. Le orecchie, generalmente piccole, sono diritte, a punta. Arti robusti di lunghezza molto variabile da razza a razza, forme tozze, pelle (cotenna) spesso provvista di setole più o meno abbondanti o anche quasi sprovvista. Specie tipicamente omnivora. Per i denti v. pag. 805. Per i dati sull'accrescimento, riproduzione, ecc. del maiale v. tab. degli animali domestici (dopo *Uccelli domestici*). Patrimonio suino italiano (censimento 1930): n. 3.321.624. Statistica aggiornata al 1936: n. 3.205.690; al 1938: 2.940.440.

Razze italiane. Nell'Italia settentrionale, e in parte della centrale, le razze indigene (*Razza di Cavour, di Garlasco, Bergamasca, Lodigiana, Bresciana, Friulana, Reggiana, ecc.*) furono quasi completamente sostituite o trasformate nell'ultimo cinquantennio con l'importazione continua di razze straniere, specialmente inglesi.

ROMAGNOLA O BOLOGNESE. Sopravvive in Romagna (Ravenna, Forlì). È costituita da soggetti di alta statura con mantello grigio-rossastro, testa lunga con profilo diritto, orecchie di medio sviluppo rivolte in avanti, tronco piuttosto lungo con dorso molto incurvato, arti lunghi e scheletro pesante. Questi suini sono abbastanza precoci: ingrassati, raggiungono pesi considerevoli con una buona produzione di carne senza soverchia quantità di grasso. Sono molto ricercati per la confezione di salumi; stanno però perdendo le loro caratteristiche di razza per l'introduzione continua di riproduttori *York*.

CHIANINA. Costituita da animali alti di gambe, con il tronco compresso lateralmente; groppa spiovente, setole rade e fini, mantello grigio-ardesia con balzane e muso bianco o macchie bianche su altre regioni del corpo. È diffusa in Toscana.

CINTA. Caratterizzata da una fascia bianca che avvolge completamente il corpo occupando il garrese, le spalle, il torace, la regione delle cinghie ed estendendosi anche agli arti anteriori. È abbastanza rustica, molto prolifica e poco precoce. È diffusa in Toscana.

MAREMMANA O MACCHIAIOLA. Popola le zone boschive dell'alto Senese e del Grossetano. Ha piccola taglia, mantello nero con grosse e folte setole formanti sulla linea del dorso e sulla nuca una criniera. È poco prolifica e presenta uno sviluppo tardivo; per la sua rusticità si presta bene per lo sfruttamento del pascolo boschivo.

CASERTANA. È detta impropriamente *Napoletana*; ha importanza per il vasto territorio che occupa e per i notevoli pregi di cui è dotata. È caratterizzata dalla mancanza quasi completa di setole (dove il nome di *pelatelli* con cui si designano comunemente questi maiali) con pelle di color grigio plumbeo-nero violaceo. Ha una taglia media, scheletro poco voluminoso, testa a forma di tronco di cono con base stretta, collo alquanto lungo e stretto, tronco con dorso un po' arcuato, petto stretto, costato piatto, le regioni delle cosce depresse. Non è molto prolifica; è invece sobria e rustica; ingrassa facilmente e produce carne di primissima qualità. La razza *Casertana* è molto apprezzata in tutto il Mezzogiorno, differenziandosi dalle altre razze locali per una migliore conformazione, una maggiore precocità e facilità d'ingrassamento; perciò si è diffusa notevolmente dal Casertano, in Calabria ed in Basilicata. È celebre per aver concorso alla creazione delle due razze inglesi di *York* e di *Berk*.

RAZZE MINORI. Nelle Puglie, in Calabria ed in Basilicata si allevano alcuni tipi locali, detti appunto razza *Pugliese*, *Calabrese* e di *Basilicata* o *Cavallina*, di statura varia, con mantello che va dal nero al nero pezzato bianco ed al bianco, di aspetto alquanto selvaggio. Questi suini in genere poco precoci, molto rustici e particolarmente adatti per l'allevamento brado, danno buona carne. Anche in Sicilia ed in Sardegna si trovano maiali locali, di piccola ta-

glia, con mantello molto folto che presenta in corrispondenza del dorso e delle spalle una criniera come quella del cinghiale.

Razze suine straniere. Molto importanti per il nostro allevamento sono alcune delle principali razze straniere, specialmente inglesi, che in epoche diverse e con varia fortuna, furono introdotte in Italia per migliorare le razze locali.

YORKSHIRE. Ha modificato profondamente la nostra suinicoltura. Fu ottenuta in Inghilterra incrociando l'antico maiale celtico con il maiale siamese o cinese. Vi ha concorso anche la razza Casertana. In essa si distinguono tre tipi: il *grande*, il *medio* e il *piccolo*. Attualmente però il piccolo Yorkshire è quasi completamente scomparso e non si allevano che il grande e il medio. Il maiale di razza *Yorkshire grande* (Large White) può raggiungere un metro di altezza con m 1,80 di lunghezza dalla nuca all'attacco della coda ed un peso superiore ai 4 quintali. Ha la testa corta con fronte ampia e profilo non molto concavo, orecchi medi, semi diritti ed anche diritti, collo corto e grosso, tronco molto sviluppato, lungo e con la linea del dorso orizzontale, costole bene arrotondate, posteriore largo con notevole sviluppo delle coscie e delle natiche; arti robusti e di medio sviluppo, cute rosea con setole bianche, lucenti abbastanza folte, scheletro proporzionato alla mole dell'animale. Il maiale Large White è molto precoce; è un buon utilizzatore degli alimenti; dà parti numerosi; si adatta bene alla vita stallina ed al pascolo. Questa razza, introdotta per la prima volta in Italia verso il 1870, si estese ben presto dapprima in Emilia, poi nelle altre regioni dell'Italia settentrionale, sostituendo completamente in alcune provincie i suini locali e diffondendosi anche nell'Italia centrale e meridionale.

La *Yorkshire media* (Middle White) somiglia, per il colore del mantello e l'aspetto delle setole, al tipo grande. Differisce però nella statura, più piccola, con arti assai corti e nella testa alquanto rincagnata. È molto precoce; presenta una spiccata attitudine all'ingrassamento ed è una buona produttrice di carne di pronto consumo.

BERKSHIRE. Prodotto dell'incrocio, eseguito nella Contea di Berk, fra i suini locali con verri siamesi, cocincinesi e casertani. Ha statura media, mantello nero con lista bianca sul grugno e macchie chiare alle estremità ed alla coda; testa corta e rincagnata, orecchie piccole e rivolte in avanti; collo corto e grosso; tronco cilindrico, lungo, ben sviluppato, vicino a terra; linea dorsale diritta con schiena, spalle e lombi larghi, costole arcate, arti corti e robusti. È molto precoce, rustica, meno prolifica però della Yorkshire; ingrassa facilmente utilizzando molto bene gli alimenti ed è adatta per la produzione della carne di pronto consumo.

LARGE BLACK. Di statura elevata quasi quanto la Yorkshire, a mantello nero con setole abbondanti e diritte. È di origine più recente come razza perfezionata. Ha la testa di lunghezza media, con profilo diritto; le orecchie ampie,

lunghe, cadenti innanzi sul grugno; il tronco lungo e cilindrico, vicino a terra; le coscie piene, gli arti robusti e di media lunghezza. È abbastanza precoce ed è meno pesante della Yorkshire; è voracissima ed ingrassa bene, dando carne saporita piuttosto ricca in grasso. Per la sua rusticità è adatta al pascolo; resiste al clima caldo e ai raggi solari ed è molto indicata per il miglioramento delle nostre razze del Centro e del Mezzogiorno.

POLAND CHINA. Ottenuta negli Stati Uniti per mezzo di incroci vari praticati con suini russi, cinesi, Berkshire, ecc., e suini locali, è simile alla Berkshire. Ha statura media, mantello nero con macchie bianche alla fronte, alle estremità ed alla coda; muso conico con profilo diritto; guancie piene, orecchie piccole e piegate in avanti; collo corto e grosso; tronco cilindrico molto sviluppato e vicino a terra; linea del dorso leggermente arcuata, spalle larghe, coscie piene, arti corti. È abbastanza prolifica, molto precoce e particolarmente adatta a produrre carne di pronto consumo con maiali giovanissimi; utilizza bene gli alimenti ed è consigliabile per il piccolo allevamento casalingo.

TAMWORTH. È di origine incerta, quantunque abbastanza recente; popola il circondario di Birmingham in Inghilterra. Ha statura media, color rosso rame uniforme, testa lunga con profilo diritto, orecchie leggere e diritte, collo corto e muscoloso, petto largo, tronco lungo, cilindrico staccato da terra, linea dorsale diritta, reni larghi, coscie ben sviluppate e carnose. Questo maiale è abbastanza prolifico e precoce; si adatta bene al pascolo ed è molto atto per la produzione del lardo. In Italia, nonostante le varie importazioni, non si è diffuso.

ALTRE RAZZE. Si cercarono di introdurre varie altre razze come la *Gloucestershire Old Spot*, la *Chester White*, ecc., senza grande successo. Non tutte le razze straniere sono indicate per le nostre regioni; nella scelta bisogna quindi saper distinguere quelle più adatte ai nostri climi ed alle nostre condizioni di vita, tenendo sempre calcolo degli alimenti a disposizione e del prodotto che si desidera ottenere.

* * *

Per l'Italia settentrionale è molto indicata la razza *Yorkshire grande* che bisogna però cercare di rendere più rustica con l'allevamento all'aperto. Sono da consigliarsi alcune razze locali, come la *Romagnola*, adatta specialmente per l'incrocio con la Yorkshire. Per il piccolo allevamento casalingo e per il miglioramento delle razze locali a mantello scuro, sono consigliabili i maiali *Berkshire*, i *Poland China* e quelli *Large Black*.

L'Italia centrale e meridionale possiede buone razze suine che debbono ancora essere selezionate. Dove la popolazione suina è più scadente si può migliorare con l'importazione di maiali *Large Black* da allevarsi in purezza e da servire per l'incrocio con quelli locali.

Allevamento. In assenza dei dati genealogici e di quelli relativi al controllo funzionale, la scelta dei riproduttori si deve basare sulla conforma-

zione, dando la preferenza agli animali che presentano ben sviluppate le parti utili al macello ed alquanto ridotto lo scheletro, senza però oltrepassare quel limite minimo compatibile con la perfetta salute e robustezza. Tra le parti molli occorre curare lo sviluppo di quelle più ricercate per la alimentazione umana, tenendo presente che il treno posteriore è la parte più preziosa del corpo del maiale, un buon riproduttore avrà quindi un treno posteriore lungo, largo e profondo, con coscie e natiche ben sviluppate e discese molto in basso. Anche la regione del collo dà ottime carni, molto delicate e sapide per cui è consigliabile scegliere soggetti con collo largo e sviluppato. Il tronco dovrà essere ben proporzionato nelle sue tre dimensioni; lo scheletro dovrà essere il più ridotto possibile in rapporto alla massa muscolare. Testa leggera con scheletro ridotto; zampe corte ma non eccessivamente, specialmente nei suini tenuti al pascolo.

Il *maiale da lardo* (Yorkshire grande, Tamworth) dovrà presentare grande sviluppo, testa leggera, collo allungato, petto largo e profondo, tronco lungo; dorso largo e leggermente arcuato con convessità verso l'alto; ventre ampio, lombi larghi; prosciutti vasti, pieni, carnosi, molto discesi; zampe diritte e robuste non grossolane; carne soda e senza grasso eccessivo; coda attaccata in alto.

Il *maiale da carne* di pronto consumo (Berkshire, Poland China, Yorkshire medio) dovrà avere caratteri simili, però con testa e collo più raccorciati, dorso ben sviluppato, zampe molto corte, scheletro ridotto, spiccata attitudine all'ingrasso, minore sviluppo generale.

Nella scelta delle *scrofe* si preferiranno quelle provviste di un maggior numero di mammelle (non meno di 10 o 12 secondo le razze) con un bacino molto ampio e che presentino un temperamento calmo. Il *verro* dovrà invece avere un temperamento più vivace senza però essere indocile; dovrà presentare una solida costituzione senza difetti organici nè scheletrici; avere gli organi genitali ben sviluppati ed il treno posteriore robusto.

Risultati migliori nella scelta dei riproduttori si ottengono applicando sistematicamente la tecnica del controllo e della selezione funzionale. Il controllo deve essere condotto sui giovani animali nel periodo preriproduttivo, sulle scrofe e sui verri. Il *controllo preriproduttivo*, condotto sui verrini e sulle scrofette dai 2 agli 8 mesi di età, mediante un regolare razionamento e pesature periodiche, serve a identificare i soggetti che presentano maggiore precocità e maggiore capacità di utilizzazione degli alimenti.

A) SCHEDA DI CONTROLLO FUNZIONALE PRERIPRODUTTIVO

Nome..... Marca..... Razza..... Data di nascita.....

Data	Età giorni	Peso kg	Aumento med. giornaliero kg	U. n. consumate per i kg di peso vivo	Osservazioni

Il controllo funzionale delle scrofe consiste nel determinare:

a) la *prolificità*, dedotta dal numero totale dei maialetti prodotti in ogni figliata; b) l'*attitudine a produrre soggetti uniformi*, ben sviluppati e robusti; c) l'*attitudine lattifera*, dedotta dall'aumento in peso della nidiata durante il periodo di puro allattamento (fino a 3 settimane); d) la *capacità di allevamento*, dedotta dalla percentuale del peso dei maialetti portati fino allo slattamento (8 settimane).

B) SCHEDA PER IL CONTROLLO DELLE SCROFE

Nome Marca Razza Data di nascita

N. parto	Data del parto	N. maialetti nati			Peso maialetti vivi alla nascita				Maialetti a 3 settimane			Maialetti a 8 settimane			% di maialetti a 8 settimane		
		vivi	morti	totale	medio kg	min. kg	mass. kg	comples-sivo kg	N.	Peso medio kg	Peso totale kg	N.	Peso medio kg	Peso totale kg			

Il controllo dei verri deve essere funzionale e genetico. Il primo serve per determinare la capacità fecondante ed è basato sulla registrazione del numero dei salti, del numero delle scrofe coperte, della percentuale delle scrofe fecondate e del numero medio dei maialetti per figliate di queste. Il controllo genetico ha lo scopo di determinare come i verri trasmettano ai discendenti maschi la precocità e la capacità di utilizzazione degli alimenti ed alle figlie la prolificità e l'attitudine lattifera.

Di grande utilità per la selezione funzionale sono i *libri genealogici* (v. pag.

Scheda di punteggio per sulni

	Massimo dei punti
Sviluppo	10
Testa ed anteriore	5
Tronco	10
Posteriore	5
Estremità	5
Conformazione generale	15
Attitudine alla riproduzione	20
Caratteri etnici	15
Genealogia	15
<i>Totale</i>	<i>100</i>

785) nei quali devono essere registrati per ogni animale i seguenti dati: nome, marca, nome del proprietario e dell'azienda, data di nascita, genealogia, principali misure somatiche e peso, punteggio, pregi e difetti; per i verri la carriera come riproduttori (n. delle scrofe coperte ogni anno o, delle scrofe fecondate, il n. dei maialetti alla nascita ed a 8 settimane); osservazioni sulla *potenza ereditaria* dedotta dal controllo dei figli; osservazioni sullo stato di salute, premiazioni, ecc.; per le scrofe devono invece essere riportati

il numero e le date dei salti indicando i rispettivi verri, il n. e le date dei parti, tutti i dati relativi al controllo funzionale, dedotti dalla rispettiva scheda individuale; osservazioni sulla capacità di allattamento e di allevamento. Sul

Tabella ostetrica della scrofa (In ogni colonna la prima serie di date corrisponde al giorno del salto della scrofa; la serie successiva nella stessa colonna indica la data del parto)

Gennaio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Aprile	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Febbraio.....	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
Maggio	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
Marzo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Giugno	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Aprile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Luglio.....	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Maggio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Agosto	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Giugno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Settembre	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Luglio.....	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Ottobre	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Agosto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Novembre	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Settembre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Dicembre	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Gennaio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Febbraio	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Ottobre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Novembre	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Dicembre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Marzo	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

libro genealogico si deve infine riportare, sia per i verri che per le scrofe, il diagramma relativo allo sviluppo ed al consumo unitario di unità foraggere nel periodo preriproduttivo.

Per la facile individuazione dei riproduttori si ricorre alla marcatura. Questa si fa al padiglione dell'orecchio con l'applicazione di marche metalliche, con il tatuaggio o mediante tacche o fori praticati con tenaglie speciali secondo una chiave convenzionale che serve a stabilire i numeri corrispondenti alle tacche.

La prolificità è influenzata dalla razza, dall'individualità e dalle condizioni di allevamento; in media da un parto si hanno da 7 a 9 maialetti, ma sono frequenti nascite molto più numerose. I primi calori si manifestano a 4-6 mesi; l'età idonea per la riproduzione è fra gli 8-12 mesi. I calori durano 24-48 ore e, nelle femmine non fecondate, ricompaiono a periodi di 19-25 giorni. Una scrofa fornisce giornalmente 2-3 litri di latte molto nutritivo (6-7 % di grasso, 5-6,5 % di sostanze azotate, 5-6 % di zucchero, 1 % di sostanze minerali). Il peso dei maialetti alla nascita varia da kg 0,7 a 1,3.

La durata dell'allattamento varia dai 50 ai 70 giorni, a seconda dello sviluppo e delle condizioni dei lattonzoli e dello stato della madre. Verso la fine di tale periodo i piccoli presentano spesso i denti già abbastanza sviluppati da ledere i capezzoli della scrofa. Occorre quindi spuntarli con una piccola tenaglia. Dopo i 20 giorni bisogna incominciare a integrare l'alimentazione lattea con alimenti di facile digeribilità.

Lo slattamento deve essere fatto gradatamente per abituare i porcellini al nuovo genere di alimentazione e per non produrre inconvenienti alle mammelle. Si comincia quindi a separare la scrofa dai lattonzoli mettendola in mezzo a loro solo due volte durante il giorno e tutta la notte; si diminuiscono poi le poppate riducendole dapprima a due, una al mattino ed una alla sera, ed infine ad una sola. Naturalmente si avrà cura di somministrare razioni abbastanza ricche di proteina, di sostanze minerali e di vitamine e di aumentare gradatamente gli alimenti a disposizione in modo che i giovani soggetti non abbiano a soffrire troppo di questo cambiamento.

Prima dello slattamento bisogna fare la scelta degli animali destinati all'allevamento, da separare dagli altri e da curare in modo particolare, specialmente nei riguardi dell'alimentazione. Questi si tengono assieme fin verso i 6 mesi, poi si dividono per sesso.

Accrescimento in peso vivo (Creval)

Produzione della carne, del lardo e dello strutto. La statistica del 1928, compiuta dalla Direz. gen. della Sanità, fa ammontare a 2.434.000 i suini macellati in Italia. Nel 1932, secondo un calcolo congetturale (De Simone), tale cifra sale a 2.600.000 corrispon-

ETÀ	Peso	Accrescimento giornaliero
mesi	kg	g
2	18	350
4	39	—
6	63	400
8	90	430

dente a quintali 2.059.000 di carne. Il consumo italiano di carne suina (Istituto centrale di statistica) è stato di kg 6,2 per abitante nel periodo 1926-30, di 6,1 nel 1931 ed ha oscillato da 4,7 a 4,1 nel triennio 1932-34. Nei soggetti destinati all'ingrassamento, poco prima dello slattamento, si fa la *castrazione* al fine di ottenere carne di qualità migliore, di facilitare l'impinguamento e di rendere gli animali più docili. Nei suini che si conducono al pascolo, per impedire che guastino la cotica grufolando col grugno, si fa spesso l'*infibulazione* che consiste nell'applicare al grifo, anelli di metallo oppure appositi fili con placchette metalliche che producono dolore quando l'animale si mette a scavare. Questa operazione di regola si esegue durante l'epoca dei pascoli; si libera il suino nella stagione invernale.

L'aumento in peso dei suini in allevamento varia in genere da 200 a 500 g al giorno, in relazione specialmente all'età, alla razza, all'alimentazione. Anche durante l'ingrassamento l'aumento in peso vivo varia notevolmente (in media 400-700 g al giorno) e così pure l'utilizzazione degli alimenti.

Rapporto tra il peso dei suini e l'alimento consumato (Henry Morrison) (1)

PESO DEI SUINI kg	Peso medio reale kg	N. degli animali in esperi- mento	Peso medio di alimento al giorno per capo kg	Alimento consum. al giorno per ogni kg 45,36 di p. vivo kg	Aumento medio giorna- liero kg	Alimento consu- mato per kg 45,36 di aumento in peso kg
da 6,8 a 22,7	17,24	174	0,99	2,72	0,36	132,90
» 22,7 » 45,4	35,38	417	1,54	1,95	0,36	181,44
» 45,4 » 67,9	58,06	495	2,17	1,72	0,49	198,22
» 67,9 » 90,6	78,92	489	2,67	1,58	0,54	218,63
» 90,6 » 113,4	102,51	300	2,99	1,31	0,59	225,89
» 113,4 » 136,1	123,82	223	3,35	1,22	0,68	231,78
» 136,1 » 158,8	145,15	105	3,40	1,08	0,63	242,67

(1) Risultato di oltre 500 prove di alimentazione compiute su 2200 suini.

I giovani maiali proporzionatamente al peso vivo hanno una maggiore capacità di utilizzazione degli alimenti;

inoltre, man mano che procedono in età, richiedono maggior quantità di alimenti per dare lo stesso aumento di peso vivo. Il rendimento netto alla macellazione

Media di perdita tra peso vivo e p. morto nei suini (% p. vivo) (1)

Sangue	3,50	del dissanguamento
Apparato digerente e contenuto	6,00	dall'esofago all'ano
Grasso dell'epiploon e intestino	1,90	sugna
Apparato genito-urinario	0,75	eccettuati i reni
Pelle, unghioni e setole	0,65	
Diaphragma, piccole frattaglie .	0,40	compreso pancreas e timo
Perdita per evaporazione	0,80	24 ore dopo la macellaz.
Totale perdita	14,00	% del peso vivo
Organi toracici, fegato, milza .	2,50	polmoni, cuore, fegato, milza
Tronco, grasso dei reni e reni.	79,00	i quattro quarti
Testa, lingua, piedi	4,50	dal ginoc. e garetto in giù
Totale generale	100,00	(1) Nosotti.

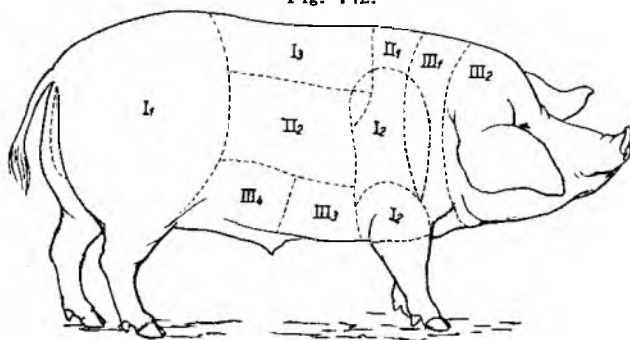
varia dal 77 all'88% a seconda della razza, del sesso, ecc.; aumenta con il peso e con l'età.

Dechambre nei maiali consumati a Parigi ha riscontrato i seguenti rendimenti: con piedi e testa, 71 % del peso vivo; con piedi senza testa, 66-67 % del peso vivo; senza piedi e senza testa, 64-65 % del peso vivo.

L'allevamento suino assume aspetti diversi in rapporto a circostanze varie di allevamento. Nelle aziende di una certa estensione, che dispongono di mangimi e di sottoprodotti, che posseggono locali adatti da destinare a porcile e che non difettano di pascolo, conviene tenere un certo numero di *scrofe* dalle quali si possono avere due parti all'anno con numerosi *lattonzoli*. Questi si vendono allo slattamento, allevando solo qualche femmina da servire per la rimonta man mano che le scrofe vecchie vengono scartate.

Dove si dispone di abbondanti pascoli, specialmente sotto-bosco di quercia, si può esercitare l'industria dei *magroni*, portando i suini dallo slattamento fino all'età di un anno circa. I magroni acquistati da coloro che praticano l'*ingrasso* (caseifici, piccoli allevatori casalinghi, ecc.) ed alimentati intensamente per 3-4 mesi,

Fig. 142.



Le varie parti del maiale (escluso il lardo) in base al loro valore commestibile. *I Categoria*: I₁ prosciutto; I₂ piccolo prosciutto (in alto) e prosciutto di spalla; I₃ filetto. *II Categoria*: II₁ spalla; II₂ costato. *III Categoria*: III₁ collo; III₂ testa; III₃ petto; III₄ ventre.

sono poi destinati al macello. Questi vari tipi di allevamento possono talora trovarsi nella pratica commisti ed associati in modo vario.

L'allevamento dei suini può mirare alla produzione di animali da carne di pronto consumo oppure alla produzione di maiali da lardo e strutto. Per i *maiali da carne* si tende ad anticipare l'ingrassamento in modo da raggiungere pesi non superiori ai 100 kg. Tali animali devono avere una carne delicata, uniformemente infiltrata di grasso, marmorizzata, senza eccesso di grasso. Questo genere di allevamento conviene specialmente per utilizzare i cascami di cereali e sottoprodotti del caseificio, mangimi poco adatti a produrre carne e lardo serbevoli. I *maiali da lardo e strutto* sono indicati specialmente nei luoghi lontani dai grandi centri di consumo e nelle zone di campagna, dove il consumo diretto della carne fresca è limitato, mentre maggiore è la ricerca dei salami e prosciutti ed il lardo e lo strutto trovano largo impiego come condimento. In questi animali, contrariamente a ciò che si fa per quelli destinati alla produzione della carne, l'impinguamento deve essere molto spinto perchè, con l'avanzare dell'ingrassamento, il lardo diventa più sodo e più ser-

bevole. Inoltre deve essere fatto in età adulta per ottenere carne soda più saporita e lardo e strutto migliori.

6. Cani

Caratteri zoologici e razze. Carnivori della famiglia dei *Canidi*; gen. *Canis*. Gestazione: settimane 9. Il cane è atto alla riproduzione all'età di mesi 10-12. Il numero dei cuccioli varia con la razza: 1-2 nelle razze piccole; le cucciolate comuni sono di 5-6; si arriva a massimi di 10-12. Nascono con le palpebre saldate; aprono gli occhi dopo 10-12 giorni; camminano dopo 3 settimane; inizio dello slattamento a 6 settimane fino a 3 mesi di età. Caratteristiche sensorie: sviluppo dell'olfatto; psichiche: memoria associativa, affetto per l'uomo; intelligenza sviluppata. Dati sulla vita del cane, v. tab. dopo *Uccelli domestici*. Per i denti v. pag. 805,

Si distinguono cani da caccia, da utilità, da combattimento, da traino e di lusso.

Canì da caccia. Ciascuna razza presenta caratteri particolari che sono in rapporto alle esigenze dell'ambiente in cui viene adoperata. Si distinguono a seconda delle attitudini in cani *da ferma, riporto e cerca, seguito, tana, corsa*.

CANI DA FERMA. Sono i più noti; cercano la selvaggina, servendosi dell'odorato (cacciare a vento); avvistatala, fanno un arresto che costituisce precisamente la fase di ferma. Appartengono a questa categoria: i *Bracchi* (italiani, francesi: Dupry, Bleu d'Auvergne, du Bourbonnais, d'Ariège, St. Germain), gli *Spinoni* (italiani), i *Griffoni* (a pelo duro: tipo Korthal; a pelo morbido: tipo Boulet), gli *Épagueules* (de Pont Andemer, Bretons, francesi a pelo duro), i *tedeschi* (a pelo ruvido, a pelo duro, i Münsterländer Vorstehhunde piccoli e grandi, i Pundelpointers), i *Pointers* inglesi, i *Setters* inglesi (Laverack, Gordon e irlandesi) considerati fra i più intelligenti ed eleganti.

Caratteri del Bracco italiano. Cane fortemente e armonicamente conformato, d'aspetto vigoroso, con spiccata attitudine all'andatura sciolta, di trotto ampio e svelto; in cerca, la testa è portata relativamente alta col naso superante di poco la linea dorsale. Fisionomia seria, mansueta e intelligente; di natura docile, assai diligente nella cerca, resistente e adatto a qualsiasi genere di caccia. Preferiti i soggetti che presentano asciuttezza di membra, salienza di muscoli e quella nervosità di espressione nei lineamenti della testa che denotano e costituiscono la *distinzione*.

CANI DA RIPORTO. Origine inglese. Usati per la particolare capacità di rintracciare la selvaggina e per il riporto di essa se uccisa o ferita. Appartengono a questa categoria: i *Retrievers* (a pelo riccio, a pelo ondulato); i *Deutsche Wachtelhunde*; i *Welsh Springers*; gli *Spaniels*. Questi costituiscono l'anello di congiunzione fra i cani da ferma e quelli da seguito. Una volta scovata la selvaggina non la fermano ma l'incalzano a volare. È necessario un severo addestramento, dovendo questi cani lavorare entro il raggio della portata del fucile (20-25 m). Si distinguono in *Cockers, Clumber, Field, Irish Waters, Springers e Sussex*.

CANI DA SEGUITO. *Attitudine spiccata per stanare, inseguire e far passare a portata del tiro del fucile la selvaggina. Sono di alta, media e piccola taglia a seconda che si usano per inseguire grossi o piccoli animali. Appartengono a questa categoria: gli italiani (a pelo forte, a pelo raso); Segugio, Grifone piccolo e Bassotto; i francesi (Porcellaines, Poitevins, Griffons Vandéens, Griffons fauve de Bretagne, d'Artois, Saintongeois, Segugi di Guascogna, Briquets a pelo raso e d'Armagnac); gli svizzeri (del Lucernese, del Bernese, del Giura tipo S. Hubert e tipo bruno); gli inglesi (Fox-hounds, Beagles, Harriers, Bloodhounds, Otterhounds; i Bassets d'Artois, Griffons vandéens).*

CANI DA TANA. Hanno la particolare capacità di entrare nelle tane per farne uscire il selvatico. Oltre che per la caccia alla volpe sono utilissimi per la distruzione dei topi. Appartengono a questa categoria: i *Bassotti tedeschi* (a pelo raso, a pelo lungo, a pelo ruvido); i *Terriers* (Terriers Fox, a pelo ruvido, a pelo liscio; Terriers diversi: Ayredale, Bedlington, Borden, Boston, Bull, Cairn, Clydesdale, Dandie, Diumond, Irish, Irish Slen, Lhassa, Manchester, Scot-tish, Sealyham, Skye, Thibet, Welsh, West Highland).

CANI DA CORSA. Hanno vista acutissima e conformazione atta ad inseguire e raggiungere la selvaggina (lepri, ecc.). Appartengono a questa categoria: i *Levrieri* (russi, inglesi a pelo raso, a pelo raso media taglia, a pelo ruvido; irlandesi arabi, afgani e persiani); i *Golgos* (spagnuoli, anglospagnoli, delle Baleari).

Cani da utilità. A seconda delle attitudini vengono suddivisi in cani da soccorso, difesa, guardia, gregge.

CANI DA SOCCORSO. Debitamente addestrati, riescono di grande aiuto per la vita dell'uomo. Appartengono a questa categoria i *S. Bernardo* (a pelo lungo e corto), i *Terranova*, i *Leonberger*.

CANI DA DIFESA. Comandati, o spontaneamente, corrono in aiuto del padrone se aggredito. Appartengono a questa categoria i *Boxers*, i *Dobermann*, i *Reisenschauzers*, i *Rottweillers*.

CANI DA GUARDIA. Difendono energicamente contro ogni tentativo di rapina i beni del padrone. Appartengono a questa categoria: gli *Alani* (unicolori, tigrati, arlecchini), i *Dogues de Bordeaux*, i *Dalmati*, i *Mastini* (inglesi, spagnoli), gli *Schnauzers Pinschers*, i *Pinschers* (a pelo raso, media taglia); i *Chow-Chow*, gli *Skæperkes*, i *Volpini di Pomerania* (grande e media taglia).

CANI DA PASTORE. Adibiti alla guardia e alla difesa del gregge. Hanno spiccate qualità a raccogliere il gregge sbandato e condurlo in un determinato terreno prescelto. Appartengono a questa categoria i *cani da pastore bergamaschi*, maremmani (detti anche abruzzesi), dei Pirenei, tedeschi (lupi d'Alsazia), scozzesi a pelo lungo, corto e nani, della Beauce, della Brie, belgi di Malines, belgi a pelo corto, duro fulvo, duro grigio cenere, Groenendael, belgi a pelo lungo fulvo o d'altri mantelli, inglesi antichi, ungheresi, Komondor, Kuvás e Puli, russi, spagnoli, irlandesi, algerini del Donar, delle Fian-dre, delle Ardenne, dell'Appenzell, del Bernese, del Lucernese.

I *Bergamaschi* sono di taglia media, di aspetto rustico, con pelo abbondante su tutte le parti del corpo. L'altezza al garrese varia dai 55 ai 63 cm. Peso: kg 30 circa. I *Maremmani* sono di taglia leggermente superiore. Peso: kg 30-40. Sono robusti, vivaci, intelligenti, docili ma feroci quando sono a guardia del gregge. La var. *Abruzzese* è di taglia inferiore e differisce dalla precedente per il pelo che è liscio e più folto, nel colore generalmente bianco candido del manto, nella presenza d'un folto collare di peli lunghi che parte dalla regione del canale delle ganasce sino al petto, ecc.

Cani da combattimento. Sono della categoria dei cani da guardia e da difesa. Per la loro spiccata ferocia vengono addestrati al combattimento tra loro. I più noti sono i *Bull Dogs* inglesi.

Cani da traino. Molto in uso nei paesi nordici ove spesso sono adibiti al traino di slitte. Fra i migliori sono gli esquimesi, i norvegesi, i samoiedi.

Cani Barboni. Per la loro spiccata intelligenza vengono istruiti in varî servizi nei circhi equestri. I più noti sono: i *Barboni* a pelo riccio e a pelo cardato.

Cani di lusso. Esclusivamente allevati per le loro doti estetiche. Si distinguono in: *Barboni* (nani a pelo riccio, a pelo cardato); *Volpini* (italiani, di Pomerania a piccola taglia); *Bolognese*; *Levriers* (italiani); *Grifoni* (belgi, di Bruxelles e piccoli Brabançons); *Bichons* (a pelo riccio, maltesi, bolognesi, cani leoni); *Spaniels piccoli* (King Charles, Prince Charles, Ruby, Blenheim, King George Blenteim, del Giappone, della China o Pekinesi unicolori e pluricolori, Épagneuls nani continentali, Épagneuls papillons a orecchie cadenti ed a orecchie diritte); *Terriers piccoli* (Chihnahna, scimmia, nudi, inglesi nero fuocati, tedeschi a pelo ruvido e pelo raso, Yorkshire, ecc.); *Pechinesi*, minuscoli a pelo lungo; *diversi* (Boule-dogues francesi, Mops, Pugs, Carlings).

7. Animali da pelliccia

Castorino o nutria (*Myopotamus Castor*).

Appartiene all'ord. dei *Roditori*, alla fam. degli *Ottodontidi*. Ha corpo massiccio e da lontano l'aspetto di un grossissimo topo. Raggiunge pesi di 7-8 kg nelle femmine e 10-12 nei maschi; testa tozza, orecchi piccoli e membranosi, occhi rotondi; molto sviluppate le membrane interdigitali; nella femmina le mammelle (4 paia) sono dorsali allo scopo di consentire l'allattamento dei piccoli anche durante il nuoto. Gestazione: 130 giorni al massimo. Atto alla riproduzione fra gli 8 e i 10 mesi. L'accoppiamento può avvenire in qualunque stagione. Partorisce da 4 a 6 piccoli, svelti e con occhi aperti. A 2 mesi i piccoli abbandonano la madre e completano lo sviluppo in 18-24 mesi.

Il castorino si adatta a quasi tutti i climi. In Europa è molto diffuso, specialmente in Italia. Si alleva per coppie e per ogni coppia è necessario un nido, una vasca ed un parchetto. Nei parchetti sono necessari dispositivi atti ad evitare fughe od invasioni da parchetto a parchetto, pericolose dato il

carattere battagliero dell'animale. La vasca, preferibile in cemento, con acqua corrente, può variare da 1 a 2 m² di superficie con una profondità di 40-50 cm. Il nido, costruito in legno, foderato di latta, con coperchio spiovente, deve avere le seguenti dimensioni: cm 60 × 50 × 45. È desiderabile la cassetta a doppia parete (tipo termico). Nei parchetti non dovranno mai mancare oggetti di legno per soddisfare il bisogno di rodere di questi animali. L'ombra continua è condizione favorevole alla qualità della pelliccia. Alimento preferito: erba, fieni a foglia larga, radici, foglie in genere, crusche, grani, ecc.

Il momento migliore per la raccolta delle pelli è l'inverno nei capi dagli 8 ai 10 mesi. Il primo pelo, ruvido e folto (giarra), viene tolto nella lavorazione. La « borra », che costituisce la vera pelliccia, è tanto più valutata quanto più è soffice, folta, spessa, scura, non arricciata. A questo proposito esiste una tabella colorata (Baumann) per la classificazione delle pelli a seconda della tonalità del colore. Per esaminare la pelle del nutria vivo è bene che l'animale sia tenuto per qualche ora all'asciutto.

Coniglio (*Lepus cuniculus*).

Caratteri zoologici e razze. Appartiene all'ord. dei *Roditori*, alla famiglia delle lepri, al gen. *Oryctolagus* (*Lepus*). Il domestico deriva dal selvatico europeo. La taglia, la qualità ed il colore del pelame variano da razza a razza. Rispetto la lepre, il coniglio presenta differenze notevoli: mole inferiore, arti più brevi (particolarmente i posteriori), orecchi più corti ed occhi più piccoli. L'incrocio con la lepre non è possibile. Carne bianca, ricca di proteina (composizione: acqua circa 70 %, proteina 25 %, grassi 4 %, ceneri 2 %). **Dati sulla riproduzione:** la gestazione dura 30 giorni; attitudine alla riproduzione dal 5° all'8° mese, parto multiplo, da 2 a 12 piccoli che nascono ciechi e praticamente nudi. In un anno si possono avere da 4 a 8 parti succedentisi anche ogni 40 giorni. I piccoli lasciano il nido dopo 3 settimane dalla nascita e completano lo sviluppo in un anno. Il coniglio selvatico, dotato di olfatto e udito finissimo, ha una grande vivacità di reazione agli stimoli esterni; vive in colonie numerose e preferisce le terre sciolte, ove ha la possibilità di scavare le sue caratteristiche tane (*cunicoli*) a più uscite.

Le razze sono numerose (oltre 50) e si distinguono dal punto di vista economico in razze *da profitto* e *sportive* o *d'amatore*. Rispetto alla mole vi sono razze *giganti*, *medie* e *piccole*. Se si considera il prodotto, si hanno razze a *prevalente produzione di carne* ed a *prevalente produzione di pelo*. In linea generale negli allevamenti comuni sono da preferire le razze di media mole che danno elevate produzioni di carne ed una buona pelliccia. Le più raccomandabili sono le seguenti:

GIGANTE DI FIANDRA. È la razza di maggiore taglia: lunghezza fino a cm 70; peso anche oltre kg 6. Orecchie voluminose, diritte, mantello grigio lepre, grigio scuro o grigio ferro. L'allevamento in purezza offre difficoltà notevoli; bisogna scartare sistematicamente i soggetti con orecchie pendenti, peli lanosi

e bianchi, appiombi difettosi, mantello macchiato, ecc. Il Gigante di Fiandra è ottimo come materiale da incrocio per il miglioramento della razza nostrana comune.

NOSTRANO MIGLIORATO (Pacchetti). Caratteri: peso kg 4-4,5; conformazione corta e tarchiata; ossatura fine; orecchie diritte (lunghe non oltre cm 10-12); mantello grigio lepre, grigio scuro e grigio ferro.

BIANCO. I conigli bianchi si distinguono in giganti, di media e piccola mole ed hanno per caratteristica dominante l'assoluta bianchezza del mantello. Da preferire la mole media (*razza Termonde*) che pesa 4-5 kg. Ottime nell'allevamento familiare il *Bianco di Vandea* ed il *B. di Beveren* di peso inferiore ai 4 kg, tuttavia considerate razze medie. Il Bianco di grossa mole raggiunge i cm 68 di lunghezza ed oltre i kg 6 di peso. Orecchie diritte, lunghe almeno cm 15.

FULVO DI BORGOGNA. Mantello giallo-fulvo uniforme, apprezzato per la pelliccia folta e soffice. I peli sono bianchi alla base; è difetto l'appariscenza del bianco. Peso: maschio kg 3,5; femmina kg 4,5. Per l'accentuata rusticità e precocità questa razza merita larga diffusione nell'allevamento familiare.

LEPRE BELGA. Ha una lontana rassomiglianza con la lepre; razza ottima sotto ogni riguardo: peso kg 2,5-3,5. Si usa con buoni risultati, specialmente nel centro e nel mezzogiorno d'Italia come materiale da incrocio con le razze locali.

BLU DI VIENNA. Molto pregiato per la pelliccia blu ardesia cupo. Peso kg 4-4,5. L'allevamento è particolarmente raccomandabile nell'Italia settentrionale.

CINCILLÀ. Pelliccia pregevole grigio cenere chiaro (assomigliante alla pelliccia del Cincillà selvatico). Due varietà: la grande e la media, aventi caratteristiche differenti nella conformazione del corpo, ma analoghe nel tipo di pelliccia. È razza adatta per le zone alpine. Peso: var. grande kg 3,5; var. piccola kg. 2-2,5.

GRIGIO PERLA. Introdotto in Italia dall'Istituto nazionale di conigliicoltura (Alessandria) per gli allevamenti alpini ed appenninici. Buona pelliccia grigio-perla, uniforme, composta di peli fini, corti, densi, lucidi; ha qualche rassomiglianza con quella dello scoiattolo di Siberia (*Petit-gris*). Peso: kg 2-3.

ANGORA. Caratteristico per il pelo lungo, bianco (media cm 8-12), molto pregiato nell'industria della filatura. Il valore del pelo dipende dalla sua lunghezza, finezza e purezza. Caratteristiche fondamentali: colore bianco immacolato; mancanza di corpi estranei; pelo fine, pulito, non feltrito. La tosatura si fa in 3-4 riprese all'anno (60-80 g di pelo per volta) con le forbici o con una speciale macchinetta o mediante lo strappamento. Produzione variabile: per capo: media g 300 circa; massima g 400-450. Peso del coniglio: kg 2,5-3,5. Allevamento da condurre con grandi cure specialmente nei riguardi dell'alimentazione e dell'igiene. Per ottenere pelo di prima qualità (3 qualità commerciali) occorre una grande pulizia del mantello da effettuarsi settimanalmente con la spazzola ed il pettine.

Allevamento. Ricoveri. Sono generalmente delle gabbie in legno di forma varia, costruite per uno o più animali, isolate e riunite in serie di due e più, affiancate, ad un piano od a più piani. Si differenziano a seconda che sono destinate ad ospitare i maschi, le femmine, i piccoli o i soggetti da ingrasso. Criteri: *a)* assicurare la rinnovazione dell'aria, evitando le correnti; *b)* consentire il rapido scolo delle urine; *c)* facilitare, con opportuni accorgimenti, il servizio di ispezione, la pulizia, l'alimentazione e la disinfezione; *d)* comprendere celle che per numero e dimensioni corrispondano alle esigenze dei conigli di diverso sesso e di diversa destinazione; *e)* contenere, opportunamente dislocati, gli accessori indispensabili (rastrelliera, mangiatoia, recipiente per l'acqua); *f)* usare preferibilmente il legno ed eventualmente per gli impianti fissi, il mattone, il cemento e l'eternit; *g)* impedire l'entrata degli animali da preda; *h)* restare in limiti modesti di spesa.

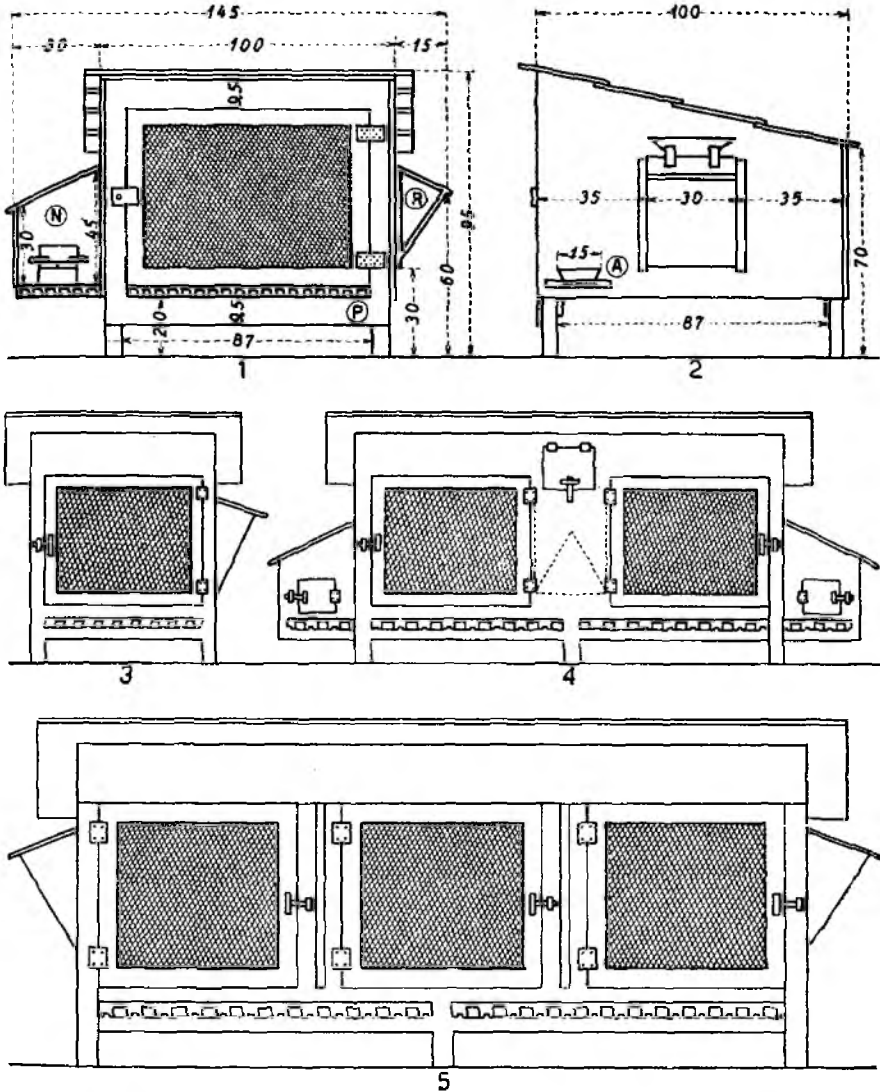
La conigliera può sistemarsi all'aperto munendola di tetto a spioventi in località riparata ed asciutta; meglio raggruppare le gabbie sotto tettoie riparate da tre lati ed aperte verso mezzogiorno. Sostanzialmente una conigliera è una cassetta chiusa, munita da uno dei lati più lunghi di sportello chiuso da rete a maglie fitte. Il coperchio può essere fisso (caso dei maschi) o alzabile a mezzo di cerniere (caso delle femmine). Ad uno dei lati più corti si può aggiungere il nido, con coperchio alzabile; sul lato opposto si può disporre la mangiatoia (v. fig. 143). Un doppio pavimento, uno a listelli e l'altro intero, è indispensabile per liberare gli animali dagli escrementi. Dando una inclinazione al secondo pavimento, si può rapidamente liberare la gabbia dall'urina, raccogliendola in appositi recipienti.

Si distinguono 4 tipi di gabbie (Maiocco): *Tipo A:* superficie 60 × 60, altezza 45; *tipo B:* superficie 80 × 80, altezza 60; *tipo C:* superficie 100 × 80, altezza 65; *tipo D:* superficie 120 × 80 cm, altezza 80.

R A Z Z A	Tipo di gabbia	Osservazioni
Gigante di Fiandra.....	D	Meglio se la lungh. della gabbia è di 150 cm Impedire la luce troppo forte
Gigante bianco.....	C-D	
Grigia Pacchetti.....	C	
Fulva di Bologna.....	C	
Lepre belga.....	D	
Blu di Vienna.....	C-D	Da preferirsi una largh. fino a 150 cm ed una altezza fino a 100 cm, Difendere gli animali dai raggi solari diretti
Argentata di Champagne.....	C-D	
Cincillà { grossa.....	C	Impedire l'entrata dei raggi solari diretti
{ media.....	B	
Grigio perla.....	B	
Angora.....	C	
Conigli da ingrasso.....	A	Impedire l'entrata dei raggi solari diretti Da tenersi molto pulita. Impedire l'entrata dei raggi solari diretti Da 1/2 a 2/3 più piccola del normale

Fig. 143.

Tipi di gabbie razionali per conigli



COSTRUZIONI IN LEGNO: 1-2) gabbia Pacchetti per femmina (*N*, nido; *R*, rastrelliera; *A*, abbeveratoio scorrevole; *P*, piano mobile); 3) gabbia ad un posto per maschio; 4) gabbia a due posti per femmine; 5) gabbia a tre posti con pareti divisorie mobili. Le gabbie si tengono sollevate dal suolo 60-70 cm.

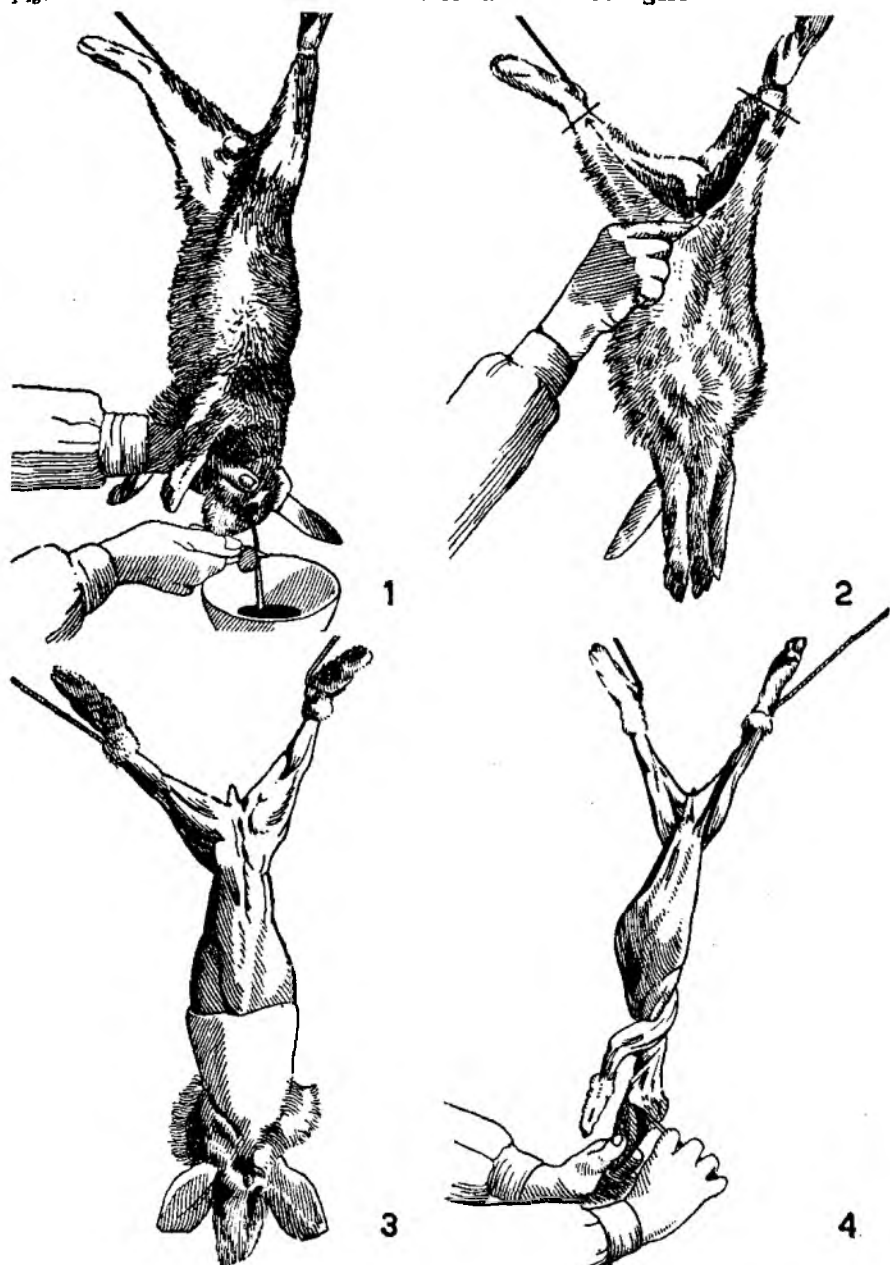
Accessori: a) *rastrelliera* per la somministrazione del fieno ed in genere dei mangimi voluminosi freschi o secchi; b) *mangiatoia* per gli alimenti minuti (*crusca, grani, ecc.*); lunghezza cm 10-15 per capo; a fondo concavo; solida e facilmente lavabile; c) *truogoli* di forma varia per l'acqua. Preferibili quelli di terracotta verniciata a smalto, piatti, di tale peso da non essere smossi dagli animali.

Alimentazione. Rappresenta la parte più delicata della conigliocoltura. Nell'ambito dell'attitudine erbivora del coniglio si devono predisporre gli alimenti in modo da armonizzarli in qualità e quantità con il momento fisiologico dell'animale (età, gravidanza, ecc.) e con la funzione alla quale è destinato (riproduzione, ingrasso, ecc.) tenuto conto, per quanto riguarda la quantità, del rapido accrescimento (in 5-6 giorni il coniglio raddoppia il suo peso alla nascita).

DIRETTIVE: a) abituare i piccoli a mangiare di tutto; b) non insistere troppo nello stesso alimento; c) somministrare alimenti sani e puliti; d) escludere rigorosamente l'erba bagnata; e) passare gradualmente dall'alimento secco al fresco; f) somministrare il fieno leggermente spruzzato d'acqua ed arricchito di poco sale; g) far cadere i pasti alla stessa ora, tre volte al giorno (mattino, mezzogiorno, sera per tempo). L'ultimo pasto sia il più abbondante.

Fra i mangimi sono ottimi l'erba verde di prato naturale, l'erba medica, il trifoglio, la veccia, la soia e la sulla. Somministrare l'erba medica ed il trifoglio quando iniziano la fioritura e le altre leguminose quando hanno iniziato la formazione del baccello. Ottime anche le foglie dell'elianto tuberoso var. italico, del cavolo (soltanto le foglie esterne), del rutabaga (cavolo navone), dell'olmo, del gelso; le radici di barbabietola semi-zuccherina o zuccherina (non le foglie), di rutabaga, carota, rapa ed i tuberi di topinambour e di patata (per i soggetti all'ingrasso, da somministrare cotta). Fra gli ortaggi, oltre il cavolo, si somministrano la cicoria, il prezzemolo, le insalate e particolarmente la lattuga, indicata nel momento in cui si inizia la riproduzione. Fra gli alimenti secchi: il fieno di prato stabile, ricco di erbe nutritive ed aromatiche, è alimento prezioso in qualsiasi stagione; i grani, dati in giuste dosi, sono energetici e possono utilmente somministrarsi ai maschi, alle femmine ed ai piccoli (in ordine di preferenza: l'avena, la segale, il granoturco, l'orzo); i panelli di arachide (specialmente per le femmine durante l'allattamento) e di lino, emolliente e depurativo; la farina di soia; la crusca di grano e la pula di riso. I mangimi si possono dividere a seconda degli effetti nutritivi che esercitano sugli animali (*Maiocco*): a) *mangimi bilanciati* che hanno una relazione nutritiva di 1/4-1/5 e che perciò possono essere somministrati ai conigli senza bisogno di mescolarli con altri più ricchi di principi nutritivi; b) *mangimi poveri* (specialmente in sostanze proteiche) che, per essere somministrati convenientemente, devono essere completati con aggiunta di altri mangimi più nutritivi; c) *Mangimi concentrati* molto ricchi specialmente in sostanze proteiche e che perciò possono agire come dei cor-

Fig. 144.

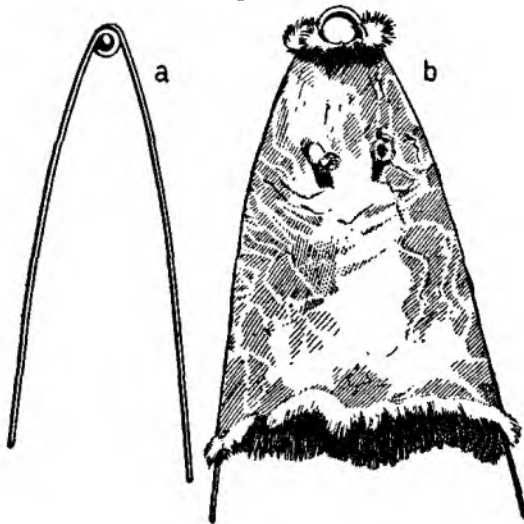
Scuociamento razionale del coniglio

TEMPI DELL'OPERAZIONE: 1) asportazione di un'occhio per il dissanguamento; 2-3-4) alcune fasi della scuoiatura condotta in modo da evitare danneggiamenti alla pelliccia.

rettivi per quelli poveri. Sono mangimi bilanciati: l'erba di prato stabile, l'erba medica, il trifoglio, la lupinella, la sulla, la soja, la veccia, l'elianto, il cavolo foraggero, le foglie di olmo, il fieno di prato stabile, di medica, di trifoglio, di soja, di veccia, la crusca. Sono mangimi poveri: la segale, l'avena, l'orzo, il sorgo, il mais, le paglie di frumento e di avena, la barbabietola, il rutabaga, l'elianto (tubero), la carota, la patata. Sono mangimi concentrati i panelli e le farine di estrazione (in modo speciale la farina di soja).

Muta. Si compie per la prima volta all'età di 6-7 settimane, ed in seguito ogni anno da maggio a ottobre. È regolare nei soggetti sani, bene alimentati (particolarmente con sostanze proteiche e sali minerali); è lenta e preoccupante nei soggetti deboli, malaticci, allevati irrazionalmente.

Fig. 145.



a) Tendipelle metallica; b) come si sistema la pelliccia di coniglio sul tendipelle.

all'ingù per facilitare il dissanguamento (asportare gli occhi per dare modo al sangue, raccolto verso il collo, di uscire rapidamente); operazione necessaria per migliorare l'aspetto e la conservabilità della carne (V. fig. 144).

A corpo ancora caldo si procede alla scuoiatura: a) praticare un taglio dalla zampa posteriore sinistra alla posteriore destra, passando davanti all'ano ed ai genitali; b) taglio circolare della pelle ai gartti e rovesciamento della pelle stessa; c) afferrandola saldamente, si tira la pelle con forza, in modo uniforme e continuo, senza strappi violenti. Unito alla pelle resterà il cuoio della testa. Successivamente si libera la pelle dal grasso, dal sangue e dagli eventuali pezzetti di carne rimasti aderenti e si pone a seccare distesa, usando a questo scopo un *tendipelle* (v. fig. 145) a molla o costituito da una semplice

Pelliccia. I difetti frequenti che si riscontrano nelle pelli di coniglio, che spesso le rendono incommerciabili, dipendono generalmente dai metodi irrazionali seguiti nell'uccisione dell'animale e nel distacco della pelle. Per l'uccisione, dopo 6-12 ore di digiuno afferrare il coniglio per le zampe posteriori ed ucciderlo con un colpo secco, dato sulla nuca oppure, stringendo nella mano sinistra le zampe posteriori, con uno strappo violento esercitato con la mano destra sulla testa, provocare il distacco di questa dalla spina dorsale. Gli animali uccisi si appendono subito con la testa

bacchetta flessibile. La tensione deve essere il più possibile uniforme. *Categorie commerciali delle pelli*: 1^a di peso non inferiore a g 230; 2^a di peso non inferiore a g 180; 3^a di peso non inferiore a g 140; 4^a pelli chiazzate o in muta.

Karakul (*Ovis aries laticauda*).

Caratteri zoologici e razze. Appartiene all'ord. degli *Ungulati*; alla fam. dei *Cavicorni*. Il Karakul è noto esclusivamente per la pelliccia; vello aperto, composto di lana ruvida, grossolana, riunita in bioccoli sottili e lunghi. È una pecora di media taglia con variazioni di peso piuttosto forti: 50-80 kg nei maschi e 30-60 nelle femmine. A seconda del colore si distinguono le sottorazze o tipi: *Arabi*, *Schiraz*, *Kambar* e *Gulgas*.

La gestazione dura 148-156 giorni. Il Karakul è atto alla riproduzione a 18 mesi fino a 7-8 anni circa. Caratteristiche: corpo piriforme, testa asciutta, dal profilo nasale convesso, faccia stretta, orecchie pendenti; corna di dimensioni varie fino a mancare nei maschi, raramente presenti nelle femmine; garrese basso, groppa sensibilmente inclinata, terminante in una coda grassa, voluminosa, a punta sottile ritorta ad S. Vive da tempo antichissimo nel centro del Turkestan. Di origine incerta, è facile all'acclimatamento. Oggi esistono allevamenti in quasi tutta l'Europa, negli Stati Uniti di America, ecc.

Allevamento. Il Karakul si alleva in capanne esposte a mezzogiorno e riparate dai venti. A differenza delle altre pecore, il vello del Karakul si carica abbastanza facilmente d'acqua, e pertanto il ricovero è indispensabile specialmente durante le piogge primaverili ed autunnali. Non vi sono particolari esigenze nella costruzione di queste capanne aperte o di ovili veri e propri, all'infuori della necessità di evitare passaggi angusti, spigoli vivi, sporgenze, ecc., tutti elementi che possono rendere facili gli urti e conseguentemente provocare l'aborto o il parto anormale.

Al gregge di Karakul, bisogna dare la possibilità di pascolare su estensioni piuttosto vaste, dove si alimenta delle erbe più svariate dando la preferenza alle corte e fini. Nell'alimentazione stallina dare possibilmente la preferenza ai fieni di prato naturale.

Il numero degli agnelli da riservare ogni anno alla riproduzione dovrà essere circa la metà di quello delle pecore madri. Queste vanno in calore nelle prime notti fresche della fine dell'estate o del principio di autunno, ma anche ogni mese, fatta eccezione del marzo e dell'aprile. I calori durano da 2 a 3 giorni e ricorrono ad intervalli di 14-19 giorni.

Pelliccia. Colore normalmente nero nei soggetti giovani di tipo *Arabi*, sempre più chiaro con l'avanzare dell'età. Ne risulta che gli adulti appaiono grigio-cenere e talvolta quasi bianchi, in grado diverso nei singoli soggetti. Sotto ai fili grossolani e ruvidi, diminuenti con l'età nei confronti della lana fina, esistono fili più corti, più lanosi, più fini che costituiscono una specie di *borra*. Nello stesso tipo *Arabi* gli arti, la faccia, le orecchie sono coperte di peli corti, neri, lucenti, che tali debbono restare anche con l'avanzare del-

l'età, tranne qualche leggera grigiolatura od incanutimento al dorso del naso. La lingua è nera e nero-bluastre sono le gengive, il palato ed i bordi delle palpebre; nero ardesia la pelle che si schiarisce, più o meno, nel tratto ventrale, glabro, della coda adiposa. Nei soggetti Schiraz le pellicce sono grigio-argenteo o bluastro con ricci più aperti; nei Kambar le pellicce sono brune. Gli individui adulti conservano agli arti ed alla faccia gli stessi colori. I tipi Aguti e Gulgas hanno pellicce costituite di peli scuri con punta chiara e di peli rosso-bruni e grigio-bruni. Le pellicce offrono differenze notevoli a seconda della foggia dell'arricciamento. Nettamente poi si distinguono le *breit-schwanz* (larga coda) dalle *persianer* od *astrakan*. Mentre le prime derivano da agnelli immaturi, le altre da agnelli uccisi dopo la nascita (2-5 giorni di età). Quando il riccio è formato a cavaturacciolo (un mazzetto di peli gira a spira attorno ad un asse ideale disposto normalmente alla superficie della pelle) si parla di riccio *crimea* (*Krimmerlocke*) e le pelli hanno poco o nessun valore; quando invece è costituito a tubulo (una serie lineare di peli curvati dallo stesso lato ed in egual grado con le punte terminanti verso la loro base) si ha il classico riccio *karakul* delle pellicce *persianer* od *astrakan* delle quali vengono fatte molte distinzioni.

Queste dipendono: 1) dal grado di chiusura del riccio, il quale è espresso con $1 - \frac{3}{4} - \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ a seconda che i fili compiono un giro o $\frac{3}{4} - \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ di giro. Il primo caso, espresso con l'unità, indica che ogni filo completa il cerchio dando luogo al riccio più apprezzato. Quando il cerchio non è completo, il riccio così formato prende il nome di « onda ». Le onde sono apprezzate se lucenti. I ricci aperti non hanno alcun valore; 2) dalla lunghezza del riccio a tubulo: se questo è brevissimo forma anelli poco apprezzati; 3) dalla larghezza misurata in mm. Sono larghi i ricci che superano gli 8 mm; piccoli quelli al disotto di 6-7 mm; 4) dall'altezza, misurata dalla pelle al punto più elevato del riccio. Quando altezza e larghezza sono eguali si ha il riccio migliore, classificato (Costantinense) con il valore 1. Quando il diametro o larghezza del riccio è uguale a $\frac{3}{4}$ dell'altezza totale, si classifica con l'espressione $\frac{3}{4}$. Quando il diametro è pari a metà altezza, si classifica con $\frac{1}{2}$; 5) dalla disposizione, disegno e tortuosità dei ricci a tubulo. Il Mehnert parla di tubuli orizzontali, verticali, a rosa, misti, a fagiolo, a noce; 6) dalla densità, cioè dalla maggiore o minore vicinanza dei singoli tubi o ricci; 7) dalla durezza o resistenza, che può dipendere anche dall'altezza e dal grado di chiusura del riccio; 8) dalla lucentezza. Il Mehenet ha proposto una classifica indicando due qualità di tono: il metallico nero corvino ed il nero; 9) dal colore; 10) dalla uniformità del disegno, della lunghezza, larghezza, forma dei ricci nella maggior parte della superficie della pelle; 11) dalla grandezza del soggetto e quindi della pelliccia; 12) dalla morbidezza, elasticità e finezza della pelle.

Tra i colori il più frequente è il nero Arabi (75 %); viene poi il grigio o Schiraz (15 %); il bruno o Kambar (9 %); l'Aguti e il Gulgas (1 %); i bianchi sarebbero rarissimi; i pezzati costituiscono lo scarto.

Topo muschiato o ondatra (*Fiber zibethicus*).

Appartiene all'ordine dei *Roditori*, alla fam. delle *Arvicole*. Allo stato adulto ha una mole 4 volte più grande di un topo comune. Il corpo non sorpassa i 30 cm. Deve il suo nome a due ghiandole, poste fra gli arti anteriori, le quali emanano forte odore di muschio. Vive anfibio nell'America del Nord (Stati Uniti e Canada). Gestazione 22 giorni. La femmina partorisce 3-4 volte all'anno, dal giugno al settembre, dando alla luce da 4 a 12 piccoli che nascono con gli occhi chiusi e sprovvisti di pelo.

Questo topo può essere allevato in gabbia, ma è da preferire l'allevamento in semi-libertà. Le gabbie, di m $1 \times 2 \times 0,65$, sono provviste di nidi a cassetta e di una piccola vaschetta (cm $50 \times 40 \times 30$) ove va mantenuta acqua corrente. Nell'allevamento in semi-libertà si rendono indispensabili dispositivi atti ad evitare fughe, dannose soprattutto per le coltivazioni. Le reti di chiusura devono essere alte m 1-1,50; avere la maglia di cm 2,5, fatta con filo del n. 10, ed essere interrate per almeno m 0,50. L'ampiezza opportuna per un recinto-allevamento in zone paludose, miste a zone asciutte, è di ha 1. Per l'alimentazione: piante acquatiche (ninfee, gighero); ortaggi (cavolo, cipolla, carota, fagioli, sedano, ecc.); alcuni molluschi (folade di acqua dolce, ciprino, ecc.). Accoppiamento in marzo e nascita dei piccoli in aprile; successive nascite in giugno-luglio ed in agosto-settembre. La cattura si fa con speciali trappole.

La pelliccia si compone di una *giarra* formata da lunghi peli serrati e lucenti e di una *borra* molto fitta. È calda, soffice, leggera, di lunga durata, impermeabile. Il colore va dal bruno scuro al nero che è il più pregiato. Le pelli, schiarendo, diminuiscono di valore. L'uccisione si fa all'età di 6 mesi, secondo il sistema indicato pel coniglio.

Visone (*Mustela vison*).

Appartiene all'ord. dei *Carnivori*, alla fam. dei *Mustelidi*. È onnivoro. Il miglior tipo è quello del Labrador a cui segue il Quebec, indi l'Alaska. I visoni dell'Alaska sono più chiari di pelame e più sviluppati. La gestazione dura 42-45 giorni. L'accoppiamento si fa avvenire in febbraio-aprile. Le nidiate sono di 3-4. I piccoli a 60-80 giorni vengono posti in gabbia separata. Il visone è molto vivace, agile, rapido nei movimenti, assale con impeto la preda alla quale succhia avidamente il sangue. Lunghezza del corpo, compresa la coda, 50-75 cm; zampe palmate; colore vario dal bruno chiaro quasi fulvo, al bruno marrone molto scuro e lucente. Animale audace, amante della vita libera; tuttavia si addomestica con facilità. Vive dal livello del mare ai 1000 m di altitudine.

Scegliere terreni in pendio, non umidi, sciolti, ombreggiati (i raggi intensi del sole arrossano la pelliccia). Indispensabile la recinzione a rete alta 2 m col bordo rivoltato verso l'interno, interrato almeno cm 30. Una superficie di m 25×25 è sufficiente per 100 gabbie, da distanziare cm 60-80. Ogni gabbia deve essere provvista di nido in legno ed avere le seguenti dimensioni: lungh.

m. 2, largh. m. 1, altezza m. 0,60. La gabbia è formata da rete in ferro galvanizzato (filo di mm 2 e maglie di cm 2). Agli estremi si lasciano due porte larghe cm 50. In libertà il visone si nutre di topi, talpe, conigli, uova, ecc. Alimentazione prevalentemente carnivora, alla quale si possono mescolare l'orzo in farina, il granturco, l'avena, le carote, ecc.; 120 g di razione, con il 60-90% di alimenti carnei per adulti; 2 pasti al giorno e digiuno un giorno alla settimana. I cibi non devono essere salati e la carne deve provenire da animale non troppo giovane ed essere sprovvista di grasso. Calori in febbraio-aprile.

Il pelame è costituito da una *giarra* che ricopre una *borra* soffice e folta. Le pelli si raccolgono in dicembre-gennaio. L'animale si uccide per asfissia e si scuoia; la pelle si pulisce accuratamente col metodo descritto per la volpe. Le migliori pelli sono quelle a tonalità scura, con pelo lucido e la caratteristica macchia ventrale il meno estesa possibile.

Volpe (*Vulpes vulgaris*).

Appartiene all'ord. dei *Carnivori*, alla fam. dei *Canidi*. È onnivora. Gestazione 50 giorni. I piccoli, in numero di 4-5 per nidiata, nascono con gli occhi chiusi e rimangono così per 2 o 3 settimane. A 25 giorni cominciano ad uscire ed a 60 sono messi in gabbia a parte. Si accoppiano in gennaio o febbraio e le femmine manifestano chiaramente il momento adatto. Non si accoppiano con tutti i maschi, quantunque si possa usare la poligamia, molto utile nel caso di un riproduttore pregevole. È animale timido, nervoso, di carattere variabilissimo da soggetto a soggetto. Fra le molte varietà di volpi (nere, bianche, azzurre, rosse, argentate) l'argentata dei paesi nordici (America, Siberia) è quella più comunemente allevata per l'industria della pelliccia.

L'allevamento non è facile, occorrendo molta esperienza, cure speciali e condizioni adatte di ambiente (temp. fredda, altitudine elevata, umidità, ecc.). L'alimentazione base deve essere costituita dalla carne (di bue, cavallo, pecora, pollame, ecc.); ottimo alimento il pesce, la farina di pesce, il latte, le farine di cereali, il pane, il riso, ecc. Sotto forma di minestra: carne 40 %, cereali 25 %, ortaggi 25 %, farina di sangue, farina d'ossa 10 %. Una somministrazione giornaliera (2 alle femmine coi piccoli a partire dalla seconda settimana del parto). Indispensabile la buona scelta dei riproduttori in base ad un tipo bene definito, tenuto conto soprattutto del grado di uniformità della pelliccia. Il libro genealogico facilita notevolmente l'opera di selezione.

Le pelli si raccolgono al principio dell'inverno. La scelta degli animali da uccidere viene fatta dopo un accurato esame dei soggetti per cogliere il momento più propizio. Con l'uccisione non devono verificarsi imbrattamenti di sangue che svalutano le pelli; sono perciò indicati l'uso del cloroformio o le punture di stricnina nella regione cardiaca. Una iniezione di etere solforico nella cavità toracica determina la morte quasi istantanea. Per lo scuoiamento si seguono le norme già indicate per il coniglio, avvertendo che nelle volpi vanno conservati con cura la coda, le zampe, le unghie, le orecchie, il muso.

La coda va scuoiata, praticando ventralmente un taglio fino alla metà, così da estrarre anche la parte restante dell'osso. Le pelli più pregiate sono quelle uniformi per lunghezza e foltezza di peli in tutte le parti del corpo. I peli di difesa (*giarra*) devono essere lunghi, uniformemente ripartiti; la coda deve essere folta, dotata di un bel ciuffo; se arricciata e lanosa è da considerarsi difettosa. Il colore deciso della pelliccia ha grande importanza specialmente se nero lucente, con predominanza dei peli neri sui neri azzurri. Classificazioni di pregio: *nera*, *argentata extra scura*, *argentata scura*, *argentata pallida*.

8. Pesci

Vita nelle acque. È in rapporto coi caratteri fisico-chimici delle acque ed in particolare con le temperature, la quantità e la qualità di sali e di gas disciolti, con l'intensità della reazione alcalina e con altri fattori la cui azione è più o meno notevole.

Nell'ambito delle condizioni e dello sfruttamento delle acque interne, è da rilevare come la caratteristica chimico-fisica delle *valli da pesca* e delle *lagune* sia di presentare nei vari periodi dell'anno forti oscillazioni di temperatura e di salinità, in rapporto alle maree, alla maggiore quantità di apporti di acqua dolce o marina, alla evaporazione estiva, ecc. Dette variazioni determinano l'esodo e l'entrata del pesce e costituiscono le condizioni ambientali nelle quali si svolge la piscicoltura la quale assume caratteristiche diverse in relazione a tali condizioni. Queste influiscono sull'organismo animale sia direttamente, sia indirettamente, poichè ad esse sono legate la qualità e la quantità delle piante sommerse e dei piccoli esseri animali e vegetali che popolano le acque e il fondo e che costituiscono l'alimento del novellame.

Pesci d'acqua dolce. I più comuni ed utili ai fini alimentari appartengono ai *Gonoidi* (a scheletro osseo e cartilagineo) ed ai *Teleostei* (a scheletro osseo).

GANOIDI

Storione. Frequente nell'Alto Adriatico, negli estuari dei fiumi che rimontano nel periodo della *frega*, mentre i giovani scendono al mare. Sono carnivori; adulti, danno la caccia ai pesci. Raggiungono dimensioni notevoli; una femmina di grossa mole può dare anche 2 milioni di uova, pregiatissime in quanto private delle loro membrane, opportunamente salate e preparate, costituiscono il *caviale*. Gli storioni rimontano i nostri fiumi tra febbraio e maggio e sono oggetto di pesca intensa per la bontà delle carni e per le uova. Viene utilizzata anche la vescica natatoria che serve per la preparazione della *itticolla*. Comune l'*Acipenser sturio*, L.; più rari: l'*A. huso*, L. e l'*A. Naccari*, Bop.

TELEOSTEI

Trota. Una delle famiglie più importanti è quella dei *Salmonidi* rappresentati dalla trota di fiume (*Salmo fario*, L.), dalla trota lacustre (*Salmo la-*

custris, L.), dal carpione (*Salmo carpio*, L.), dalla trota macrostigma (*Salmo macrostigma*, Dm.), dal salmerino (*Salmo salvelinus*, L.), dal coregono bianco (*Coregonus helveticus*, L.) e dall'azzurro (*C. Wartmanni*, Bp.), dal temolo (*Thymallus vulgaris*, Nilss), delle quali specie molte sono straordinariamente prelibate e vengono allevate artificialmente.

La specie più comune è la trota di fiume. Presenta corpo allungato, compresso con lunghezza quattro o cinque volte maggiore dell'altezza, coperto di squame molto piccole, più di 100 sulla linea laterale. È un pesce carnivoro con bocca ampia munita di molti denti aguzzi; la pinna dorsale e l'anale si presentano piuttosto corte, mentre è bene sviluppata la pinna adiposa. Il colore del corpo è variabile, generalmente grigio-verdastro con piccole macchie nere; nelle forme di torrente di montagna questa specie presenta piccole macchie rosse che mancano nelle forme di lago, le quali hanno inoltre un colorito di insieme più argenteo, e sono di dimensioni molto notevoli, che possono raggiungere circa un metro di lunghezza e 20 kg di peso. Il periodo della deposizione delle uova corrisponde a fine autunno-inverno, prolungandosi eccezionalmente fino all'inizio della primavera; in questo periodo è massimo per la trota il bisogno di acque molto fresche ed ossigenate.

TROTA MACROSTIGMA. Vive specialmente nelle acque della Sardegna e della Sicilia.

TROTA ARCOBALENO (*Salmo iridens*, Gibb.). Di origine esotica, ha dato ottimi risultati negli allevamenti artificiali per il suo rapido accrescimento e per le minori esigenze nell'alimentazione.

Salmerino. (*Salmo salvelinus*). Ha dimensioni meno notevoli del *Salmo fario*; il corpo relativamente più alto, di forma un po' più tozza; pinne pari, la anale ha il margine bianco; colorito grigiastro sul dorso con le parti inferiori rosee o giallastre; denti meno robusti. Vive nei laghi del Trentino e in alcuni altri della Svizzera e dell'Italia settentrionale; recentemente è stato immesso anche nel lago appenninico di Scanno (Abruzzo). Ha carni molto delicate.

Carpione. (*Salmo carpio*). Specie ritenuta in origine esclusiva del Garda; caratterizzata in confronto degli altri Salmonidi da due periodi di frega assai pregevoli.

Coregono. Si distingue in bianco (*Coregonus helveticus*, L.) e in azzurro (*C. Wartmanni*, Bp.). Il primo ha corpo allungato, cilindrico; colorito bruno argenteo, bianco nelle parti inferiori. Non è una specie nostra indigena; importata dalla Svizzera, si è acclimatato nel Lago di Como, nel Lago Maggiore e in alcuni laghi laziali. Il coregono azzurro, originario della Germania, è stato importato nei laghi lombardi e laziali, ma è meno frequente del coregono bianco. Il periodo di riproduzione corrisponde al dicembre-gennaio e in questa epoca si pescano specialmente con le altane.

Temolo. (*Thymallus vulgaris*, Nilss). Grigiastro sul dorso, grigio sui fianchi, con macchie nere disposte talvolta in serie longitudinali; è un salmonide di

taglia piuttosto piccola (raggiunge cm 40 di lunghezza e 2 kg di peso); vive nelle acque correnti di montagna, specialmente in Piemonte.

Carpa. Alla famiglia dei *Ciprinidi* appartengono, di specie eduli, la carpa a specchio (*Ciprinus carpio*, L.), la tinca (*Tinca vulgaris*, Cuv.), la lasca (*Leuciscus* sp.); il cavedano (*Squalius cephalus*), il barbo (*Barbus plebeius*) ed altri di minore importanza per l'alimentazione.

La carpa ha corpo ovoidale; altezza circa un terzo della lunghezza; muso ottuso, con bocca larga e labbra spesse; è fornita di due paia di barbigli, dei quali i mascellari sono cortissimi e i mandibolari più lunghi. Presenta una lunga pinna dorsale fornita di 20-25 raggi, pinna codale biloba. Il colorito del corpo è grigio verdastro, più argenteo nella zona ventrale; le squame grandi. Il periodo della frega corrisponde alla fine della primavera, quando la temperatura delle acque si aggira intorno ai 22° C.; subisce qualche spostamento se perdurano temperature più basse o viceversa. Si osserva qualche piccola migrazione verso parti più calde dei laghi e degli stagni dove tali pesci vivono; se l'estate è troppo fredda o l'acqua troppo fresca, la carpa può rimanere addirittura sterile. In questo periodo i maschi presentano escrescenze bianchiccie. La carpa può raggiungere fino a 1 m di lunghezza e kg 30 di peso; presenta una notevole varietà di forme, di colorito, di qualità e di disposizione di squame, per cui se ne possono distinguere diverse razze più o meno pregiate e adatte per l'allevamento.

La carpa più diffusa è quella *a specchio* o *galiziana*, caratterizzata dalle squame molto più grandi e lucenti delle normali, distribuite sulla regione dorsale, ventrale, sui fianchi, vicino alla attaccatura delle pinne natatorie; squame lucenti alle quali questa razza deve il suo nome. La carpa preferisce acque calde e stagnanti, erbose e fangose, dove si nutre di animali, di vegetali, ed anche di detriti che smuove sui fondi fangosi. Viene allevata con profitto in risaia ed è adatta al popolamento ittico di bacini artificiali. Nel periodo estivo caldo esso ha il massimo della sua alimentazione ed accrescimento, mentre in inverno si nutre pochissimo e cade in una specie di letargo con minimo sviluppo in grandezza e peso; questa particolarità delle carpe di avere in estate il loro quasi unico periodo di crescita, fa parlare gli allevatori del numero delle estati di una carpa, anziché dei suoi anni di vita.

Le femmine possono deporre da 100.000 a 150.000 uova per kg del loro peso; la taglia ordinaria delle carpe pescate per la vendita varia da 25 a 40 cm, con un peso che va da circa 350 a 1000 g e corrisponde allo sviluppo di 3 o 4 estati, ma si tratta in questi casi di individui assai giovani. Negli allevamenti vengono generalmente scelti come riproduttori individui cheentino da 5 a 10 anni, e del peso variabile fra 3-4 e 8 kg. Si calcola che uno stagno di un ha possa dare nutrimento bastevole per 1200 individui di novellame, 250-300 carpette di un'estate, 120 di due estati. Se si alimentano artificialmente, gli individui di novellame si possono portare a circa 4000, le carpe di

una estate a 1000, e quelle di due estati a 500. Questi dati sono relativi, dovendosi tener conto delle condizioni peculiari di ogni stagno.

Per un impianto di carpicoltura occorre disporre di un minimo di tre stagni: uno per la frega e lo sviluppo dei pesciolini fino a un anno; uno per l'allevamento fino al secondo anno, e l'altro per il terzo. Secondo i calcoli di Guénot da 100.000 uova si possono avere circa 80.000 avannotti e da questi intorno a 16.000 individui di una estate. Alla fine di un'estate le carpette potranno raggiungere 250 g di peso, nella successiva 500-1000 g; nella terza 2 kg.

Negli stagni è più economico dare incremento all'alimento naturale cominciando lo stagno prima di immettervi l'acqua e adattandolo a qualche coltura agraria. Ricette per l'alimentazione artificiale (Knause e Majer): a) 100 g di farina di segala, 80 g di patate, 15 g di melassa; b) 100 g di lupini gialli, 40 g di farina di pesce, 20 g di melassa; c) una parte di farina di carne, una di farina di pesce, una di farina di segala; d) una parte di farina di carne, 1,2 % di fosfato di calcio, una parte di farina di segala. L'introduzione della carpa in risaia può ottenersi in diverso modo: o immettendovi avannotti o carpette di una o due estati, oppure individui riproduttori. Circa venti riproduttori possono servire per una media di tre ettari di risaia. In genere si possono immettere 2000-4000 avannotti per ha, tenendo presente che nella prima estate si ha una perdita dal 60 all'80 %. All'epoca del taglio del riso, le carpette possono aver raggiunto un peso di 100-200 g e più, e si collocano a svernare, in apposito bacino; quelle più piccole di 15-20 g si usano invece come carpette da semina. Seminate in risaia l'anno successivo, in ragione di 250-300 per ha, con una mortalità del 10 % circa, le carpe, alla fine della campagna risicola, pesano da 500 a 1000 g circa.

I lavori per la sistemazione della risaia per l'allevamento sono diversi secondo i terreni, ma essenzialmente si riducono a collocare reticelle metalliche alle bocchette d'accesso e di scarico per impedire l'esodo del pesce.

La carpicoltura offre un apparente svantaggio, quello della raccolta d'imponenti masse di pesce contemporanea al periodo di secca della risaia, ossia in autunno; ma d'altra parte vi è la possibilità di conservare le carpe vive e poterle quindi vendere in qualsiasi momento.

Tinca. (*Tinca vulgaris*, Cuv.). Ha squame molto più piccole della carpa, corpo assai più viscido, un solo paio di barbighi e la pinna dorsale corta, con 11-12 raggi, nessuno dei quali è ispessito; il colore del corpo varia dal verde scuro al nero con riflessi dorati, sempre gialliccio sul ventre; i maschi adulti hanno un caratteristico sviluppo delle pinne ventrali con un rilevante ispessimento del primo raggio. La tinca ama acque basse e fangose; vive bene negli stagni, e raggiunge una lunghezza di 30-35 cm e circa 5 kg di peso. Col nome di « tinca dorata » si suole riferirsi ad una razza domestica, tutta gialla. La tinca vive in tutta l'Italia e si è facilmente acclimatata anche negli stagni della Sardegna.

Lasche (*Lenciscus*, sp.). Caratterizzate dal bel colore giallo aranciato o rosso più o meno vivace delle pinne pari e dell'anale; hanno corpo molto allungato, alto circa un quinto della lunghezza; presentano spesso sui fianchi una striscia nera; sono pesci di modeste dimensioni (massimo 30-35 cm) che vivono nell'Italia settentrionale e centrale alta; sono abbastanza pregiate per il consumo popolare. La lasca del Trasimeno e quella del Fucino, corrispondono a due varietà di questa specie.

Cavedano. (*Squalius cephalus*). Ha dorso grigio verdastro, ventre argenteo e pinne pallide; l'occhio è argenteo, punteggiato di nero, con un cerchio dorato attorno alla pupilla. Raggiunge la lunghezza di 45 cm; ha carni discrete; è una specie molto diffusa.

Barbo comune. (*Barbus plebeius*). È una specie molto diffusa in acque correnti; ha corpo bruno verdastro cilindrico alto più di un quinto della sua lunghezza, che può raggiungere 50 cm circa; presenta quattro barbigli all'angolo della bocca; le pinne pari e l'anale sono di un color rosso carneo.

Cheppia (*Clupea finta*, Cuv.). *Clupeide* di aspetto simile a una grossa sarda, con molte macchie nere dentro l'opercolo; raggiunge dimensioni di 50-60 cm; vive nel mare e in primavera, all'epoca della riproduzione, rimonta lungo i fiumi, sia nella penisola, come in Sicilia e in Sardegna.

Agone. (*Clupea lacustris*, Fatio). Altro *Clupeide* considerato da alcuni AA. come una varietà non migratoria della Cheppia, si distingue da quella per il maggior numero di appendici branchiali (43 a 52 sul primo arco), per il corpo più allungato con maggior numero di macchie nere, per la statura inferiore (non oltre 35 cm). È indigeno nei laghi dell'alta Italia, ma introdotto artificialmente, si è acclimatato nei laghi vulcanici del Lazio.

Luccio (*Esox lucius*, L.). Vive nei laghi e fiumi dell'Italia centrale e settentrionale; data la sua grande voracità rappresenta un pericolo per tutte le specie conviventi. Ha muso depresso ed allungato; bocca grande munita di denti; corpo allungato (altezza circa un sesto della lunghezza), squame piuttosto piccole che vanno da 105 a 130 sulla linea laterale; pinna dorsale spostata molto vicino alla caudale e opposta all'anale. Può superare un m di lunghezza e 30 kg di peso; ha un accrescimento rapido e fornisce carni abbastanza saporite. In Italia è comune in molti laghi, specialmente in quelli bassi come il Trasimeno, dove se ne fa larga pesca, esportandolo anche in Francia ed eseguendone la riproduzione artificiale, come si pratica in alcuni dei Laghi Laziali.

Anguilla (*Anguilla vulgaris*, Cuv.). *Murenoide*, tra i più noti dei nostri pesci viventi tanto nel mare che nelle acque dolci. Si riproduce solo in mare dove scende al tempo degli amori. Dall'uovo fecondato si forma la larva trasparente (*leptocefalo*) a forma di lametta, vivente nel mare a grandi profondità e per lungo tempo ascritta erroneamente ad altro genere di pesci. Il *leptocefalo* si trasforma invece in anguilla di montata (*cieca*) di cui si fa ricca pesca

alle foci del Calambrone ed in altri luoghi della Toscana e del Lazio (Fiaticino). Le cieche risalgono le acque interne per ivi svilupparsi fino al tempo della maturità, e ricominciare il loro ciclo calando al mare. L'anguilla costituisce uno dei principali prodotti delle valli salse da pesca. Si vende fresca o ammarinata.

Le anguille gialle, che non hanno raggiunto la maturità, diconsi anche pantanine (Gargano) o torte (Orbetello). Le anguille in stabulazione (pantanine, torte e pasciute) vivono nelle valli e negli stagni in allevamenti o naturalmente. Le anguille argentine, che vanno al mare per riprodursi, migrando in massa nel periodo delle così dette calate, che corrispondono alle bufere invernali (*fraima* dei veneti) vengono chiamate anche migratorie, femenali (Comacchio) o dritte (Orbetello) o maretiche (Gargano). I maschi superano raramente i 45 cm. Le femmine, dette capitoni o miglioramenti (Romagna), sono assai più grandi e possono raggiungere la lunghezza di un metro.

Pesce persico. (*Perca fluviatilis*, L.). *Pereide*. Ha corpo ovale lungo circa tre volte e mezzo l'altezza; bocca piuttosto grande e piccole squame in numero di circa 70 sulla linea laterale. Ha due pinne dorsali, di cui l'anteriore ha 14 o 15 spine, mentre la posteriore è costituita quasi completamente di raggi molli (13, 14 e due sole spine), come l'anale che ha pure due sole spine e 8-9 raggi molli. Il colorito della parte dorsale è verde scuro con fasce scure, ed è notevole una macchia nera sulla parte posteriore della pinna dorsale; la parte ventrale del pesce è bianca. È una specie di piccole dimensioni: non supera di solito 500 g di peso, ma poichè non ha grandi esigenze di *habitat*, si può ritenere adatto per ripopolamenti. Originario dei laghi della Lombardia, è stato di recente introdotto con buoni risultati nei laghi laziali. Tra i pesci di acqua dolce è uno dei pochi a carni sapide.

Persico-trota (*Grystes salmoides*, Günth). Specie originaria degli Stati Uniti d'America, introdotta da circa 40 anni in Italia ed acclimatata in molti laghi dell'Alta Italia, nel lago di Monterosi (Viterbo), nel Bacino artificiale di Isoletta ed in acque di bonifica. Ha corpo ovale e tozzo. La mandibola supera in avanti le mascelle, che sono munite di denti minutissimi. Ha una sola pinna dorsale. Colore superiormente verde-scuro che sui lati e sul ventre diventa bianchiccio.

È specie facilmente adattabile anche in stagni a fondo melmoso. In Italia può raggiungere i 3-4 chili. Si riproduce in giugno-luglio. Le sue carni sono assai apprezzate.

Latterino. (*Atherina lacustris*, Bp.). *Aterinide*. Dal corpo allungato cilindrico e di minima statura (non supera i 10 cm) comunissimo in quasi tutti i laghi del Lazio. Si ritiene di origine marina; se ne trova una forma affine negli stagni paludosi costieri della Sardegna e nei fiumi della Sicilia.

Gambero. (*Astacus saxatilis*, Hall). *Crostaceo*. Prospera bene in acque poco profonde ma fresche, ed è abbastanza comune nell'Italia centrale. Può essere oggetto di allevamento artificiale e di semina, ma occorrono particolari accor-

gimenti sia per l'abbondanza dell'alimento, sia per cercare un ambiente favorevole alle sue abitudini.

Pesci d'acqua salata. Le specie sopra ricordate, fatta eccezione delle anguille, sono caratteristiche delle vere e proprie acque dolci, mentre per le valli o per gli stagni salmastri in comunicazione col mare, presentano particolare interesse le varie specie di cefali (*Mugil cephalus*, Cuv., *Mugil capito*, Cuv., *Mugil auratus*, L., *Mugil saliens*, Risso, *Mugil chelo*, Cuv.), la spigola (*Labrax lupus*, L.) e l'orata (*Chrysophris aurata*, L.).

Mugilidi. Sono caratterizzati dal corpo fusiforme oblungo, senza linea laterale evidente; dorso arrotondato e capo piuttosto largo e depresso nella parte superiore, squamoso, con muso rotondo e bocca piuttosto piccola con appendici dentiformi in luogo di veri e propri denti; squame cicloidi, grandi; due pinne dorsali munite ognuna di pochi raggi spinosi; la posteriore è opposta all'anale; la caudale è biloba. Le cinque specie di *Mugil*, facilmente confuse dai profani, sono ben distinguibili scientificamente, per la forma del muso, i caratteri delle pinne, dell'occhio, le macchie dell'opercolo, ecc. Hanno una diversa resistenza alla salsedine: per es. il *Mugil auratus* vive in acque notevolmente salate, mentre il *Mugil cephalus* e il *Mugil capito* vivono anche in acque dolci dove però non si riproducono, poichè i mugilidi si riproducono soltanto in mare. Il *Mugil cephalus* cefalo vero o volpina, ed il *Mugil chelo* o bosega, hanno valore commerciale superiore a quello delle altre specie. I muggini possono raggiungere la lunghezza di 70 cm ed hanno carni saporite e molto ricercate. I giovani muggini (novellame) formano oggetto di un'importante industria nell'estuario veneto, essendo venduti come semenza per impesciare le valli. Creando una nuova industria rurale in questi ultimi anni, si sono seminati con buon risultato cefaletti (di origine marina) nelle acque dolci. Nei laghi laziali da anni ne vengono seminate notevoli quantità e vi raggiungano perfino il peso di 6-8 chili. Con una speciale rete, del tipo «Acquedo», se ne pescano nel lago di Bolsena diecine di quintali per ogni tirata.

Spigola. (*Labrax lupus*, L.) Detta branzino o pesce lupo, appartiene ai *Percidi*, e presenta le caratteristiche della famiglia nel corpo ovale oblungo coperto di squame ctenoidi; il muso è piuttosto breve e i denti vomerini presentano una disposizione caratteristica; ha due pinne dorsali di cui la prima presenta raggi spinosi, l'anale opposta alla dorsale posteriore; le pinne impari sono grigie, il colore del corpo è dorsalmente grigio plumbeo, volgente allo argenteo sui fianchi, bianco argenteo sul ventre; gli opercoli hanno posteriormente una macchia bruna. È un pesce assai noto per le sue carni squisite e bianche. Dato il suo pregio se ne faceva, fino a pochi anni fa, allevamento nelle valli, seminandolo allo stato di novellame (baicoletti); ma, a causa della grande voracità, l'uso di tale coltivazione è molto diminuito. È specie comune nelle acque salmastre, come all'imboccatura dei fiumi.

Orata (*Chrysophris aurata*, L.). È uno *Sparide*, dal corpo notevolmente alto (circa un terzo della sua lunghezza) con una lunga pinna dorsale in cui la parte anteriore spinosa è più alta della parte molle; conta da 76 a 80 squame lungo la linea laterale, ed ha lungo i fianchi caratteristiche linee longitudinali bruno dorate ed una macchia splendente d'oro sugli opercoli. La pinna dorsale è azzurrastra con macchia bruna, mentre le pinne pari sono violacee. Gli occhi sono riuniti da una striscia abbastanza larga, colore oro, alla quale l'animale deve il suo nome. Ha un forte apparato masticatore; si nutre di molluschi, fra i quali compie vere stragi, rendendosi talvolta dannosa all'industria ostricola. Per questa sua malacofagia penetra negli stagni salati e nelle lagune. Raggiunge una lunghezza di circa 50 cm ed ha carne soda, bianca e saporita. Frequenta acque a salsedine elevata.

Legislazione. Le acque interne presentano un ambiente di vita limitato in cui l'uomo può fare risentire la sua influenza nel migliorarne o peggiorarne le condizioni. Infatti in esse molte industrie gettano i loro rifiuti che spesso riescono nocivi ai pesci o direttamente provocandone la morte per avvelenamento o per asfissia (consumando l'ossigeno disciolto nelle acque) o indirettamente provocando la scomparsa delle piante e dei piccoli organismi animali e vegetali che costituiscono l'alimento dei pesci. La legge 24 marzo 1921, n. 312 ha provveduto a salvaguardare i diritti della pesca, limitando, nell'ambito delle superiori esigenze dell'industria, gli inquinamenti; combattendo la pesca di frodo con sostanze tossiche; disponendo, infine, il divieto di pesca nei periodi in cui ha luogo la maturazione, la deposizione e lo schiudimento delle uova.

REGOLAMENTO PER LA PESCA FLUVIALE E LACUALE. Titolo 1° art. 13: salva ogni eccezione prevista dalla legge è vietata nelle acque pubbliche e nelle private che siano collegate con quelle, la pesca dei seguenti animali: trota di lago dal 15 ottobre al 15 gennaio; carpione dal 1° dicembre al 31 gennaio; coregono dal 15 dicembre al 15 gennaio; temolo dal 1° marzo al 31 maggio; tinca dal 1° al 30 giugno; pesce persico dal 1° al 31 maggio; agone, alosa, cheppia, sardena dal 15 maggio al 15 giugno; gambero dal 1° aprile al 30 giugno. Lunghezze minime totali che gli animali acquatici devono avere raggiunte perchè ne sia permessa la pesca e il commercio; trota di lago cm 30; carpione cm 25; trota di fiume cm 18; coregono cm 30; temolo cm 18; pesce persico cm 15; tinca cm 20; carpa cm 30; agone, alosa, cheppia, sardena cm 15; storione cm 60; anguilla cm 25; gambero cm 7.

Per il controllo all'osservanza delle leggi che regolano la tutela delle acque pubbliche e private, il Ministero dell'Agricoltura e Foreste dispone, per le acque interne, della Milizia Forestale, mentre la polizia del mare è affidata alle Capitanerie di porto, per quanto tutti i Corpi armati siano tenuti ad esercitarla.

Molto spesso le acque interne sono suscettibili di ospitare una popolazione ittica più numerosa di quella che naturalmente vi si trova; il ripopolamento

è oggetto di interessamento da parte degli *Stabilimenti ittiogenici di Roma* e di *Brescia*, e di alcuni altri Enti che con essi collaborano. A Roma, alle dirette dipendenze dell'Ispettorato per la pesca, il *Laboratorio centrale di Idrobiologia* si occupa di tutte le questioni riguardanti la pesca di mare e di acqua dolce e rivolge la sua attenzione allo studio delle acque a scopo di ripopolamento ittico (comprese le questioni riguardanti i casi di inquinamento).

Ripopolamento. Allo scopo di preparare il novellame da semina, negli Stabilimenti ittiogenici viene praticata la fecondazione artificiale delle uova di *Salmonidi*, la loro incubazione in appositi apparati, l'allevamento nei primi stadi di sviluppo della trota di fiume, trota di lago, trota iridea, coregoni, barbi. Tutto questo materiale viene impiegato sia per il ripopolamento delle acque pubbliche, sia per quelle di proprietà privata. Gli Stabilimenti ittiogenici si occupano inoltre della regolare raccolta e stabulazione delle giovani anguille (*cieche*), delle carpette, dei cefaletti (*meciatti, botoli, lotregani, verzellate e boseghini*), delle piccole orate (*baicoli*) che servono per le semine nelle valli e sono oggetto di attivo commercio.

Chiunque desideri compiere lo sfruttamento di un corso di acqua o di un bacino a scopo di piscicoltura, può ricorrere a questi Istituti e Stabilimenti che hanno la preparazione ed i mezzi per fornire i dati e il materiale necessario. Anche la semina e il trasporto di uova o avannotti di pesce, richiede pratica speciale e adatti recipienti, per ridurre al minimo la mortalità dovuta agli urti, alla deficienza di ossigeno, agli sbalzi di temperatura, all'agglutinamento nel caso di uova di coregoni, ecc. In Italia esiste la possibilità di concessione (1) di acque pubbliche a privati a scopo di piscicoltura, purchè il privato si impegni ad eseguire, non solo immissione di pesci ma un impianto di incubatori ittiogenici ed i conseguenti lavori di ripopolamento, oppure provveda alla formazione di bacini o stagni, con relativo allevamento di pesci od altre speciali opere di piscicoltura.

Apposite Succursali degli Stabilimenti dei Consorzi per la tutela della pesca ed i privati effettuano la fecondazione artificiale per alcune specie di salmonidi. La fecondazione consiste nella scelta di adatti riproduttori che devono venire raccolti entro comode vasche in cui si mantenga acqua continuamente rinnovata; nella raccolta in adatto recipiente dei prodotti sessuali, le uova e lo sperma (comunemente detto latte, dal suo aspetto) si procede a un'accurata e lenta agitazione onde favorire la fecondazione di un numero massimo di uova. Quando è possibile, le uova fecondate vengono subito passate negli apparati incubatori, ma talvolta può essere necessario spedirle e questo può farsi o nei primi tre giorni dopo la fecondazione, oppure quando sul posto sono avvenute le prime fasi dello sviluppo embrionale fino alla comparsa degli occhi. Per l'incubazione delle uova di salmonidi è necessario disporre di appositi trogoli e di acqua corrente, limpida, fresca e pura.

(1) Decreto Ministeriale 12 ottobre 1926,

Si ritiene che per la trota nostrana l'acqua sia tanto più adatta quanto più la temperatura invernale si avvicina ai zero gradi. Se le uova, come avviene per quelle di coregoni, sono agglutinabili, i vasi di incubazione devono essere forniti di speciali dispositivi che, ponendo in movimento le uova, ne impediscono l'agglutinazione.

La durata della incubazione varia a seconda della temperatura dell'acqua; a 10° C si richiedono circa 50 giorni; gli avannotti possono essere lasciati negli stessi trogoli nei quali sono nati fino al riassorbimento del sacco del tuorlo e anche fino a primavera avanzata, purchè abbiano spazio sufficiente e adeguata alimentazione. Dai trogoli i piccoli salmonidi possono passare nei vivai (vasche di dimensioni moderate), ove è possibile mantenere più pulizia e alimentare continuamente con acqua corrente. I salmonidi nati, per es. in marzo, potranno essere tenuti in vivaio fino al susseguente autunno od alla primavera successiva. In ogni caso i pesciolini non possono mai venire immessi in acque pubbliche o in stagni finchè non sia del tutto scomparso il sacco del tuorlo. Se non si andasse incontro a difficoltà di spazio e di spesa, il minimo di perdita si avrebbe seminando nelle acque libere pesciolini di maggior grandezza.

Anche la trota nostrana può venire allevata. Viene di solito presa in considerazione negli Stabilimenti industriali la trota iridea (*Salmo irideus*) originaria dell'America, che ha bisogno di minori cure, è più adattabile alla qualità dell'acqua e dell'alimento ed è di più rapida crescita. Oltre alle diverse trote sono oggetto di incubazione artificiale il coregono ed il temolo; trote e coregoni vengono immessi, allo stato di avannotti, nei bacini naturali; la trota iridea nei bacini artificiali, mentre il temolo è più adatto per acque correnti.

Vallicoltura. Consiste nello intenso sfruttamento piscicolo delle acque salmastre, la cui naturale produzione viene aumentata mediante opportune opere idrauliche, particolari semine di pesci atti a vivere ed a prosperare in dette acque ad integrazione o completamento della montata naturale; nella costruzione di particolari ordigni di cattura (labirinti, lavorieri), di fosse pel novellame non ancora atto a vagare nei pascoli vallivi, di particolari peschiere per la stabulazione, selezione e raccolta del pesce commerciabile.

Le valli si distinguono in *arginate*, *semiarginate* ed *aperte*. L'opportunità di costruire valli arginate o semiarginate dipende volta per volta dal regime idraulico della laguna o della zona litoranea in cui le valli si debbono costruire. Dal punto di vista della piscicoltura la valle arginata è la più redditizia, ma assicura in confronto alla semiarginata un minore ricambio di acqua nei flussi, sottraendosi all'espansione della marea. L'anguilla, i mugillidi, l'orata, la spigola, costituiscono le specie più caratteristiche delle valli.

Oltre all'impesciamento mediante il novellame delle specie ricordate, nelle grandi valli da pesca, si possono conseguire ottimi risultati con la semina in acque di bonifica, stagni costieri, ecc., di novellame adatto all'ambiente ac-

queo di cui si dispone. L'accrescimento nelle valli e stagni costieri varia da un luogo all'altro e per le varie specie di pesce, per cui sarebbe difficile mettere in evidenza dati precisi di rendimento. Si può dire che l'anguilla raggiunga il peso di circa kg 2 o 3 al 3°-4° anno della montata o della semina; il cefalo vero o volpina, il peso di circa kg 2 al 3° anno di età.

Nella piscicoltura antimalarica delle acque interne e anche delle più piccole raccolte di acqua, ha un'importanza notevole un pesciolino larvifago (viviparo) non edule, la *Gambusia Holbroki*, Gir., di origine americana, che ha avuto in questi ultimi anni notevole ed utile diffusione.

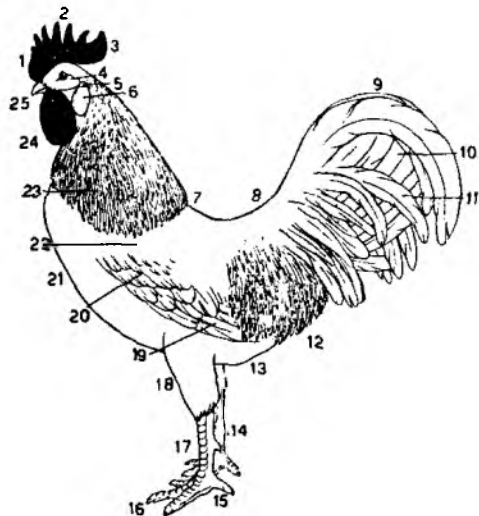
9. Uccelli domestici

Caratteri zoologici. I polli, come tutti gli uccelli, sono vertebrati a temperatura costante, caratterizzati dalle penne che ne rivestono il corpo e dal fatto che questo è sostenuto dagli arti posteriori, mentre quelli anteriori sono trasformati in ali. Sono sprovvisti di denti e le mascelle sono rivestite da una sorta di astuccio corneo che forma il becco. Questo è completamente corneificato nei polli; nelle anatre e nelle oche è in parte molle ed è provvisto, lungo il margine, di particolari processi disposti a guisa di denti che funzionano da filtro. Alla base del becco si aprono le narici. La parte dell'arto (zampa) posteriore, che corrisponde anatomicamente ad un tarso-metatarso, e le dita sono coperte da rilievi e scaglie di natura cornea. La zampa è talvolta provvista di uno sperone.

TEGUMENTO. Come negli altri vertebrati, è costituito da *epidermide* e *derma*; ha spessore vario nelle diverse regioni del corpo ed è provvisto di penne che servono, tra l'altro, a mantenere costante la temperatura del corpo. Esistono tuttavia zone nude della pelle

provviste invece di particolari formazioni cutanee, come la *cresta*, i *bargigli*, gli *orecchioni*, le *verruche*, ecc., spesso riccamente vascolarizzate (cresta, bargigli) e talvolta erettili (organo frontale erettile del tacchino) o di produzioni

Fig. 146.



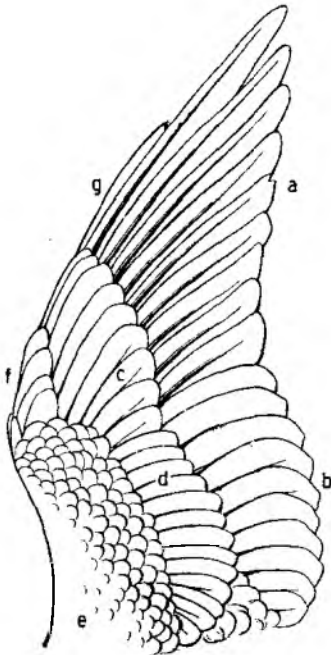
REGIONI DEL CORPO NEL GALLO: 1) cresta; 2) dentelli; 3) lobo; 4) guancia; 5) orecchio; 6) orecchione; 7) dorso; 8) groppone; 9) timoniere mediana (falciformi), 10) timoniere laterali; 11) copritrici caudali e falciformi minori; 12) penne lanceolate del groppone (lancette); 13) ventre; 14) sperone; 15) dito posteriore; alluce; 16) unghia; 17) tarso; 18) gamba e calzoni; 19) remiganti; 20) copritrici dell'ala; 21) petto; 22) scapolari; 23) mantellina; 24) bargigli; 25) becco.

cornee del tegumento, come il rivestimento del capo nelle galline di faraone, le scaglie, le unghie, gli speroni. Analoga origine ha il becco. Il tegumento è quasi sprovvisto di ghiandole.

PENNA. È distinta nelle seguenti parti: *calamo* o *cannuolo* col quale s'impianta nel tegumento; *vessillo* che corrisponde alla parte libera e consta di un asse centrale detto *rachide*, che porta le *barbe* disposte in due serie simmetriche. Queste sono fra loro riunite da raggi secondari o *barbule* le quali a loro volta s'ingranano tra loro mediante piccoli uncini. Il vessillo, in tal modo, acquista una coerenza più o meno notevole.

Categorie di penne: a) *filoplume* con calamo forte provvisto di barbe prive di barbule ed uncini, talvolta con rachide breve o assente, o con barbe atrofizzate. Formano il piumino dei pulcini e talvolta sono sparse fra le penne degli adulti. b) *Penne* propriamente dette, formate da calamo lungo e forte con rachide rigida e vessillo coerente. c) *Plumule* con calamo debole e corto, rachide assente o rudimentale e barbe lanuginose, incoerenti e talvolta attaccate direttamente al cannuolo. Formano il piumino, notevolmente sviluppato in alcune specie come le oche e le anatre. d) *Penopiume* con calamo e rachide forti, ma con barbe incoerenti; si trovano in parti determinate del corpo e frequentemente nel sottocoda. e) *Penne tattili* o *vibrisse* ad aspetto di pelo o setola per la totale riduzione delle barbe. Hanno ubicazione speciale come le vibrisse del capo delle faraone.

Fig. 147.



NOMENCLATURA DI UN'ALA: a) remiganti primarie; b) remiganti secondarie; c) grandi copritrici; d) medie copritrici; e) copritrici piccole; f) remiganti bastarde.

Le penne variano inoltre nelle dimensioni e per la posizione che occupano sul corpo. Le *remiganti*, confinate al margine dell'ala, hanno la funzione del volo, prevalentemente esplicata dalle *remiganti primarie* situate in numero di 10 all'estremità distale dell'ala stessa. Le *remiganti secondarie* sono impiantate nel tegumento lungo l'avambraccio. Le *timoniere* o penne della coda hanno particolare funzione nel volo e sono di varia forma nelle differenti specie di Gallinacei; le mediane hanno spesso colori diversi dalle altre e sono più lunghe. Nel gallo sono falciiformi e assai più lunghe delle altre timoniere (Fig. 147.)

Pterilosi dicesi la distribuzione delle penne sul corpo; infatti queste non sono di-

tribuite uniformemente, ma esistono spazi nudi alternati con altri provvisti di penne detti *pterili*.

SISTEMA SCHELETRICO. Risponde a caratteristiche generali di solidità ed è nello stesso tempo leggero, poichè entro la maggior parte delle ossa giungono prolungamenti dell'apparato respiratorio (sacchi aerei) da cui il nome di ossa pneumatiche. Meritano rilievo talune parti dello scheletro: così, per quanto riguarda la colonna vertebrale, mentre le vertebre della regione cervicale sono molto mobili, quelle della regione toracica, lombare e sacrale formano pezzi rigidi. Sono pure insieme saldate talune vertebre caudali. L'arto anteriore che serve al volo porta tre sole dita. Nell'ala è assai sviluppato l'omero, sul quale trovano attacco i muscoli; l'*ulna* e il *radio*, corrispondenti a quella parte dell'ala sul cui margine esterno s'impiantano le remiganti, sono pure normalmente sviluppati. Nel cinto toracico: la *scapola* lunga e stretta si articola anteriormente col *coracoide*, il quale a sua volta raggiunge lo sterno; la *clavicola* di ciascun lato è saldata anteriormente a quella del lato opposto formando quella parte scheletrica nota col nome di *forchetta*. Lo *sterno* molto sviluppato in tutti gli uccelli, è anteriormente carenato per la presenza di una robusta cresta (cresta dello sterno) che serve all'inserzione dei muscoli pettorali e degli altri muscoli del volo. In rapporto al modo di progressione sul terreno, gli uccelli hanno notevolmente sviluppato il *cinto pelvico* o *bacino* il quale è saldato alla colonna vertebrale mediante le ossa *iliache*. L'*ischio* si prolunga posteriormente in una lamina di forma sub-triangolare; le due ossa *pubiche* invece hanno forma di strette lamine leggermente ricurve che rimangono distalmente libere. Il complesso delle ossa del bacino determina l'ampiezza della cavità addominale. Negli arti posteriori: il *femore* ha sviluppo normale; delle ossa della gamba, detta impropriamente coscia, la *tibia* è forte mentre la *fibula* è assai ridotta. La parte dell'arto nota col nome di zampa o tarso, formata dalla fusione di più ossa, morfologicamente appartenenti al tarso propriamente detto ed al metatarso, porta spesso una prominenza ossea che sostiene lo sperone. Gli uccelli domestici sono generalmente provvisti di 4 dita, raramente di 5, dirette parte in avanti e parte indietro, terminanti con unghie, provviste o no di membrana interdigitale.

SACCHI AEREI sono appendici membranose dei polmoni le quali si spingono fra i visceri, fra i muscoli, entro talune ossa e che esplicano soprattutto un'azione meccanica nella respirazione. Il *siringe*, differenziamento del tratto compreso fra la trachea e la biforcazione dei bronchi, è provvisto di legamenti elastici o corde vocali, dalle quali dipende il canto. Nei maschi di anatra, il siringe è complicato da particolari organi di risonanza.

SISTEMA DIGERENTE. L'esofago, notevolmente lungo, percorre tutto il collo, fino al torace ove si allarga a formare il *gozzo* od *ingluvie*, sacco estensibile nel quale sostano per un certo tempo gli alimenti. All'esofago segue lo stomaco distinto in due parti: il *proventricolo* o *stomaco ghiandolare* ed il *ventriglio* o *stomaco muscolare*. La muscolatura del ventriglio è moltissimo sviluppata. Inter-

namamente esso è rivestito da una particolare membrana resistente, corneificata, disposta in numerose pieghe la quale è prodotta da speciali ghiandole. Il ventriglio a causa della sua particolare struttura serve prevalentemente alla triturazione degli alimenti.

L'intestino si distingue in *tenue* e *crasso*: il primo secerne il succo enterico e riceve la bile e i dotti secretori del pancreas. In esso ha luogo tanto la digestione che l'assorbimento degli alimenti. L'intestino crasso ha calibro notevolmente superiore al precedente, è provvisto di cellule ghiandolari e partecipa anch'esso alla digestione ed all'assorbimento. All'inizio del crasso si trovano due appendici cecali (cechi) assai lunghe. L'intestino termina con una dilatazione, la cloaca, che si apre esternamente nell'ano e che riceve lo sbocco dei dotti dell'apparato urogenitale. Oltre alle ghiandole salivari e alle altre ricordate, l'apparato digerente riceve gli sbocchi del pancreas e del fegato. Nei polli esiste una vescichetta biliare. Negli uccelli, oltre a queste ghiandole annesse all'apparato digerente, è presente la milza e le ghiandole a secrezione interna: *ipofisi* ed *epifisi*, *tiroide*, *timo* e *surrenali*.

I due reni sono situati dorsalmente nella cavità addominale in corrispondenza delle vertebre lombo-sacrali ed i due corrispondenti ureteri sboccano nella parete superiore della cloaca.

SISTEMA GENITALE. Quello *maschile* consta di due *testicoli* a forma di fagiolo, di colore diverso a seconda delle specie; nei polli ad esempio essi hanno colore gialliccio; sono localizzati al di sotto della colonna vertebrale a livello delle ultime coste. Il *deferente*, vale a dire il dotto di eliminazione del liquido seminale, si apre in una particolare papilla che si trova nella parte superiore della cloaca. In talune specie, come nelle oche, esiste un organo copulatore erettile. Il *sistema genitale femminile* consta di un unico *ovario* posto nella cavità addominale a sinistra della colonna vertebrale. All'ovario fa seguito un lungo ovidutto il quale va distinto in diverse parti in relazione alla loro differente struttura e funzione: un tratto albuminifero che secerne l'albumine dell'uovo; una porzione destinata alla formazione della membrana testacea; una camera calcigena nella quale si forma il guscio dell'uovo ed infine la vagina o tratto terminale dell'ovidutto che si apre nella cloaca. L'ovario maturo ha forma di grappolo e contiene un numero rilevante di cellule-uovo a diverso grado di sviluppo. La discesa di queste dall'ovario non è simultanea, ma successiva con intervalli di tempo più o meno brevi. La *fecondazione* dell'uovo, è interna e segue necessariamente l'accoppiamento. Lo spermio si conserva vitale entro l'ovidutto per un periodo vario, generalmente compreso fra i 15-20 giorni nei polli, o per un periodo di tempo maggiore, come nei tacchini. Le uova deposte possono quindi essere fecondate in tali periodi di tempo dopo l'accoppiamento.

MUTA. Gli uccelli subiscono il rinnovamento periodico delle penne, generalmente ogni anno. In condizioni anormali, patologiche o di allevamento, possono verificarsi mute secondarie. Nei nostri climi la muta delle penne

avviene per solito tra luglio e novembre. Generalmente le prime penne che cadono sono quelle del collo e delle ali e quando la muta non è totale, ma graduale, le altre penne del corpo si rinnovano successivamente e gradatamente. Accade talvolta che si abbiano mute tumultuose, con denudamento completo di alcune parti del corpo. La durata della muta varia nei differenti soggetti ed è in funzione delle condizioni di allevamento e specialmente dell'alimentazione. Generalmente la muta si compie più rapidamente in soggetti forti e sani; si ritiene che la muta rapida delle penne sia un indice di alta fecondità delle galline. Per determinare la durata del rinnovamento delle penne è sufficiente seguire il rinnovarsi delle remiganti primarie che in genere si compie contemporaneamente alla intera muta del corpo. A tal uopo si calcola il periodo che intercede fra la caduta della prima remigante primaria (decima ad incominciare dall'estremità dell'ala) e il suo completo rinnovamento, tenendo conto dell'accrescimento subito nel frattempo dalle altre remiganti, accrescimento che indica la loro maggiore o minore rapidità di sostituzione.

Classificazione degli uccelli domestici: 1) *Gallinacei* comprendenti: la famiglia dei *Fasianidi* fra cui è da annoverare il pollo (gen. *Gallus*); le galline di Faraone (famiglia *Numididae*), i tacchini (famiglia *Meleagridae*).

2) *Lamellirostri* o *Anseriformi* comprendente le anatre (*Anatinae*) e le oche (*Anserinae*).

3) *Columbiformi* colla vasta famiglia dei colombi (*Colombidae*).

Polli (*Gallinacei*).

Caratteri zoologici e razze. I polli domestici si ritengono originati dalle specie selvatiche del genere *Gallus*: *Gallus gallus* ed altre. Infatti i polli nella grande maggioranza hanno caratteri simili a quelle: presenza di una *cresta* carnosa situata lungo la linea mediana della fronte e del vertice del capo, *bargigli* carnosì, partenti dalla base del becco e lobi carnosì situati sotto il condotto auditivo esterno, detti *bargigli auricolari* od *orecchioni*; tarsi provvisti di due file di scaglie nella superficie anteriore ed una sola esterna e posteriore. Le razze di polli attualmente esistenti sono numerosissime ed ogni anno, mediante incrocio, il numero si accresce. Si distinguono in tre categorie (Ghigi):

1) *Razze omeosome* dette comunemente ed erroneamente *razze mediterranee*, molto simili per la forma generale del corpo alla specie selvatica; depongono uova a guscio bianco ed i pulcini si impennano precocemente.

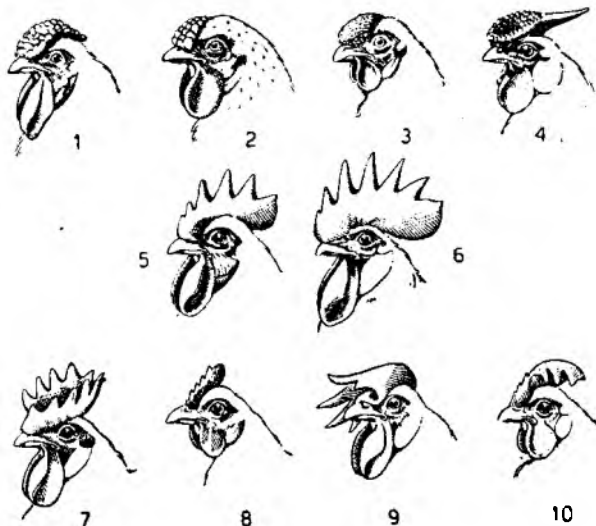
2) *Razze eterosome* nelle quali la forma del corpo è assai diversa da quella delle forme selvatiche; depongono uova più o meno rosse ed i loro pulcini si impennano tardivamente. Sono note col nome improprio di *razze asiatiche*.

3) *Razze intermedie* che presentano, in una correlazione stabile, caratteri appartenenti ad ambedue le categorie sopra ricordate, ma che si accostano maggiormente alle razze eterosome. Si chiamano volg. *razze pesanti da prodotto*.

Nell'ambito delle caratteristiche generali esistono caratteri morfologici secondari e caratteri fisiologici che valgono a identificare e a distinguere le sin-

gole razze fra loro. Le razze omeosome ad es. presentano in maniera più o meno spiccata i seguenti caratteri fisiologici: *rusticità*, *precocità* o rapido sviluppo dei giovani, *fecondità* o attitudine all'elevata deposizione di uova; le razze eterosome invece, e gran parte di quelle intermedie, hanno *scarso adattamento*; *lento sviluppo*,

Fig. 148.



ALCUNE FORME DI CRESTA: 1-4) Due tipi di cresta a rosa; 2) a pisello; 3) a noce; 5-6) semplice, piccola e grande; 7) a coppa; 8-9-10) Creste semplici.

distinzione delle razze. Vi sono *creste composte* formate da una massa basale più o meno pronunciata che sopporta lobi o papille, rotondeggianti oppure più o meno allungati. Così la *cresta a rosa* formata da numerose piccole papille rotondeggianti, quella *a pisello* nella quale le suddette papille sono più grandi; la *cresta riccia*, dovuta a una serie di circonvoluzioni come nella Wyandotte; la *cresta a noce* che presenta le circonvoluzioni meno pronunciate (Combattente indiana); la *cresta a coppa* costituita da una bassa lamina mediana che si sdoppia in due lobi divaricati a forma di coppa e provvisti di bitorzoli di varia grandezza; la *cresta a cuore spaccato* nella quale i due lobi corrispondenti a quelli della cresta a coppa, sono ridotti a due cornetti posteriori divaricati (*Crevecoeur*). Esistono poi creste notevolmente ridotte (*Flèche*, *Padovana*, ecc.) o del tutto assenti (*Breda*).

I bargigli non presentano differenze rilevanti nelle varie razze se si eccettua la loro grandezza. Gli orecchioni invece variano per forma; per struttura, che può essere più o meno fine; per colore; per estensione. Esistono infatti razze ad orecchioni rossi, bianchi, crema. È assai variabile anche il colore dei tarsi, che può essere giallo, bianco, roseo, ardesia, verde o dovuto a mescolanze di

attitudine a covare, caratteri in linea generale antagonisti a quelli posseduti dalle razze omeosome.

Caratteri morfologici che servono a distinguere le varie razze: la *cresta normale* è *semplice* e *dentellata*; termina posteriormente con una sorta di lobo più o meno espanso. È più o meno abbondante, diritta nel gallo; diritta oppure ripiegata nella gallina. Esistono però numerose altre forme di cresta che costituiscono uno dei caratteri più salienti per la

questi colori. Una certa corrispondenza esiste fra il colore dei tarsi e quello della pelle, la quale può essere gialla, bianca od anche pigmentata di bruno.

Le penne di talune parti del corpo hanno talvolta aspetti caratteristici: quelle del capo, delle guancie, della gola, formano in talune razze rispettivamente *ciuffi*, *favoriti*, *barbe* (Padovana, Olandese, Houdan e razze affini); sono talvolta riccie, oppure a barbe e barbule incoerenti; quelle della coda sono lunghissime nella razza *Phoenix* e nella *Yokohama*. Nella razza a collo nudo della Transilvania, le penne mancano invece sulla testa e sul collo.

I *tarsi* e le dita possono essere nudi o rivestiti più o meno abbondantemente di penne; diconsi allora calzati (*Malines*, *Coccincina*, *Langshan*, ecc.). Esistono razze a 5 dita (*Dorking*, *Houdan*) ed altre in cui il cranio forma una sorta di ernia ed è in relazione ad un ciuffo di penne (*Padovana*, *Olandese*).

Notevoli poi sono le differenze relative al colore delle penne, costituenti nel loro insieme le varie livree dei polli. Esistono mantelli a tinte uniformi, altri variopinti per la diversa distribuzione sul corpo di penne variamente colorate. La diversa colorazione può interessare anche le singole penne; si hanno allora livree caratteristiche come la pagliettata, la striata, la rigata, ecc.

I - RAZZE OMEOSOME: A) ITALIANE DA PRODOTTO.

Livorno od Italiana. I caratteri fondamentali propri di questa razza corrispondono a quelli posseduti dalla grande maggioranza dei polli comuni, ad orecchione bianco ed a tarso giallo, che popolano le nostre aie coloniche. Se si prescinde infatti dai segni, talvolta assai evidenti, di avvenuti incroci con razze varie, il pollo comune italiano, nelle sue linee generali, risponde ai caratteri della razza Livorno. Fu appunto il pollo comune italiano che, fra il 1830 ed il 1855, venne importato dagli Americani negli Stati Uniti.

Mediante un accurato lavoro di selezione funzionale e morfologica, da quei polli gli Americani formarono stirpi elette nelle quali il carattere di produttività, preesistente nel pollo italiano, fu isolato ed esaltato. Contemporaneamente si occuparono dei caratteri morfologici, creando un tipo con cresta un po' ridotta e peso superiore al primitivo. Col nome di *Leghorn* (Livorno) la nostra gallina, passò in Inghilterra. Gli inglesi preferirono in un primo tempo un tipo alto con cresta assai sviluppata. Pertanto sono stati selezionati tipi di *Livorno* a caratteri morfologici leggermente devianti da quello primitivo, mentre restarono invariati quelli fondamentali relativi alla produttività. La sottorazza di colore della *Livorno* che ha subito una lunga ed efficace selezione è la bianca; essa pertanto risponde più delle altre al suddetto requisito.

La *Livorno* è razza da produzione di uova, allevata attualmente in tutto il mondo. Ne diamo la descrizione del tipo allevato in Italia (Ghigi):

Caratteri generali del gallo Livorno. Becco forte di colore giallo, talvolta leggermente tendente al corneo sul culmine. Iride rossa arancione. Cresta ben separata dalla mascella, di tessitura fine, non eccessivamente abbondante;

semplice, diritta, profondamente e regolarmente dentellata. Il margine inferiore-posteriore segue la curvatura della nuca e del collo. Bargigli allungati ma non eccessivamente lunghi, sottili e di tessitura fine. Orecchioni ben sviluppati, eguali di grandezza e di forma, ovali bianchi o leggermente avorio. Collo distinto dal tronco, provvisto di abbondante mantellina. Corpo conico largo alle spalle, assottigliantesi fino alla base della coda. Dorso leggermente arcuato e discendente. Ali forti e aderenti al corpo anteriormente. Coda portata ad angolo di 40-45° colla linea del dorso, con timoniere elegantemente arcuate e lunghe. Gambe di lunghezza media; coscie nettamente distinte dal tronco e ben coperte di piume, tarsi e piedi nudi; i primi piuttosto sottili, gialli. Portamento eretto ed elegante. Mole media, peso da kg 2,5 a 3.

Caratteri generali della gallina Livorno. Becco, occhi, bargigli, orecchioni e collo simili a quelli del gallo. Cresta di tessitura fine, semplice, abbondante, profondamente e regolarmente dentellata, sorgente su una base spessa e ricadente con eleganza da un lato o dall'altro del capo. Corpo largo alle spalle assottigliantesi leggermente verso la coda, più larga che non nel gallo. Petto rotondo ed elegantemente ricurvo. Dorso lungo, abbastanza largo e leggermente arrotondato. Coda portata più bassa che nel gallo. Gambe e piedi come nel gallo. Portamento più modesto. Mole media. Peso da kg 1,5 a 2.

Interessanti sotto vari aspetti le sottorazze della Livornese: *Dorata, Argentata, Bianca, Fulva, Focata, Cucula*, che si discostano dalla razza Bianca soprattutto per la varietà dei mantelli.

Valdarno. Di color nero uniforme con orecchione bianco latteo e tarsi ardesia; ha cresta semplice come la *Livorno*, dalla quale differisce per la mole leggermente maggiore. Si tratta di un pollo un tempo assai diffuso nella vallata dell'Arno, oggi quasi scomparso. La sua ricostituzione è in atto presso la Stazione sperimentale di pollicoltura di Rovigo. Questa razza è stata apprezzata come ovaia e soprattutto per la bontà delle sue carni bianche.

Caratteri generali del gallo. Capo: abbastanza grosso e più robusto di quello del pollo comune. Cresta: alta, molto sviluppata e carnosa, semplicemente dentellata che termina con un lobo quadrangolare, di un color rosso vivo. È forte alla base, solidamente attaccata al becco ed al vertice del capo e si prolunga posteriormente separandosi dalla nuca. Becco sufficientemente lungo, ricurvo. Bargigli abbondanti e rossi come la cresta. Orecchioni di forma ovale, bianchi crema. Occhi vivaci, con iride arancio e pupilla nera dilatata. Collo arcuato, di lunghezza e spessore medio guarnito di mantellina ben pronunciata. Spalle abbastanza larghe ma non eccessivamente. Petto pronunciato, rotondo e saliente. Dorso piatto con le reni provviste di lancette lunghe. Ali piuttosto lunghe aderenti al corpo. Coda diritta, non eccessivamente voluminosa, per quanto le timoniere siano ampie e le falciformi ben ricurve. Coscia carnosa. Tarsi nudi piuttosto corti e forti di colore ardesia scuro. Dita in numero di 4, di colore chiaro provvisto di lunghe unghie. Piumaggio nero uniforme senza inquinature di altri colori.

Ancona. Questa razza ha i pregi di rusticità e di precocità dei polli italiani. È considerata buona fetatrice, benchè non raggiunga le deposizioni della *Livorno*; le uova hanno peso medio di circa 65 g. Però il pollo da utilità ha il peso delle uova leggermente inferiore. I pulcini di color giallo arancio con macchie nere alla nascita, sono abbastanza precoci e all'età di 70 giorni si ritengono pronti al consumo come pollastri da tavola. Nell'Anconetano, luogo di origine, la razza è ora quasi scomparsa. È da augurarsi che si riprendano gli allevamenti.

Caratteri generali del gallo. Capo: cranio mediocrementemente lungo, profondo e piuttosto largo; becco: di media lunghezza; occhio prominente; cresta semplice di altezza media, diritta, con profonde dentellature (larghe alla base) formanti da 5 a 7 punte, con margine superiore a curva convessa regolare; si estende indietro e segue la linea del collo senza escrescenze laterali. Orecchioni di media grossezza, tendenti a prendere la forma a mandorla, di struttura fine. Collo lungo e ricoperto di un'abbondante mantellina. Corpo di lunghezza media; spalle larghe e reni strette; petto pieno e rotondeggiante, portato in avanti; ali forti portate alte. Coda larga e ben distesa. Gambe di media lunghezza ben distanziate; tarsi e piedi assolutamente nudi; dita in numero di 4 piuttosto sottili, ben distese. Peso da kg 2,7 a 3,2.

Siciliana. Caratterizzata dalla cresta a coppa con dentelli spesso di piccole dimensioni, portata diritta nel gallo e ripiegata da un lato nella gallina. Ha tarsi grigio-lavagna e orecchioni rossi. Il suo mantello nei soggetti da esposizione è generalmente rosso oppure fulvo. Questo colore è tuttavia assai raro mentre più frequenti sono i mantelli di vario colore. Questa razza assomiglia, fatta eccezione per la mole, al pollo berbero o dell'Africa settentrionale; si ritiene pertanto che derivi da lontani incroci con questa razza. In Sicilia è oggi poco diffusa ed è attualmente selezionata presso alcuni allevamenti. La mole è simile a quella della *Livorno*.

B) RAZZE ITALIANE DA AMATORI.

Padovana. Provvista di un abbondante ciuffo sul capo, di barba e favoriti. Il ciuffo forma una sorta di nappa che ricade ai lati del capo ricoprendo talvolta gli occhi. Al ciuffo corrisponde una protuberanza cranica, detta ernia, corrispondente ad analogo anomalia degli emisferi cerebrali. La cresta è ridottissima, di forma laminare con due piccole punte posteriori; ridotti sono pure i bargigli; gli orecchioni sono bianchi, talvolta con una leggera tinta bluastra; i tarsi ardesia più o meno scuri a seconda del colore del mantello. Le principali varietà di colore sono: la *reticolata d'oro e d'argento*, la *camosciata*, la *bianca* e la *nera*. Per quanto le galline siano discrete ovaiole ed abbiano carne buona, questa razza non è da ascriversi tra le utilitarie, poichè la presenza del ciuffo abbondante la rende pochissimo rustica.

Polverara. Affine alla Padovana dalla quale differisce per la minore ampiezza del ciuffo che è portato diritto sul capo e spesso per l'assenza dell'er-

nia cerebrale, trae il nome da un paese della provincia di Padova. È una razza assai più rustica della *Padovana* e che pertanto potrebbe essere considerata un pollo da utilità. A questo scopo era un tempo assai diffusa nel Padovano, ma attualmente è limitata a qualche allevamento specializzato per soggetti da esposizione.

Molto affine alle due suddette razze è la *Boffa* la quale manca di ciuffo, ma è provvista di barba e favoriti. È anch'essa attualmente molto rara.

C) RAZZE ITALIANE LOCALI.

Il pollo comune italiano, che popola le nostre campagne dalle Alpi alla Sicilia, appartiene ad un unico tipo più o meno variabile, ma rispondente alle caratteristiche di quella razza che abbiamo precedentemente descritta col nome di *Livorno*. Ciò è provato dal fatto che una selezione morfologica, praticata per qualche generazione, conduce, in generale, ad un modello che non si distingue dal tipico *Livorno*.

È tendenza comune parlare di razze locali attribuendo a queste nomi e caratteristiche nettamente distinti; si parla di razza *Friulana*, di *Padovana*, di *Romagnola*, di *Fidentina*, di *Leccese*, ecc. Ora è necessario intendere quale è il significato biologico di queste razze. Talune per caratteri morfologici ben definiti, fissati, trasmissibili in maniera uniforme, possono essere considerate razze distinte. A questa categoria vanno indubbiamente ascritte l'*Ancona*, la *Valdarno*, la *Siciliana* ed anche la *Romagnola*. Quest'ultima è infatti una razza ormai fissata nelle due varietà di colore del mantello, grigio e dorato.

A talune razze però si riconoscono soltanto, come caratteri distintivi, la rusticità, la precocità, la fecondità differente. In Italia si verificano le condizioni ecologiche più disparate. Data la esistenza di numerosi ambienti, viene spontaneo pensare ad altrettante categorie di organismi. Senza dubbio esiste un rapporto molto stretto tra ambiente ed organismo e l'influenza di quello su questo è spesso rilevante. Le varie condizioni ecologiche possono dunque provocare il sorgere di correlazioni fra queste ed i polli che ad esse soggiacciono; correlazioni che si esprimono con altrettante razze quanti sono gli ambienti. Tali razze non sono genotipicamente fissate, e la loro esistenza è pertanto legata al persistere delle condizioni che le hanno create.

D) RAZZE ESTERE.

Bresse. Può considerarsi la razza comune francese. È molto simile alla nostra Valdarno. È razza rustica, feconda, precoce. I francesi praticano uno speciale sistema di ingrassamento per la preparazione de *les poulards de la Bresse*. Si allevano due varietà: la *bianca* e la *nera*.

Campine e Braeckel. Sono due razze molto simili, rinomate per la loro rusticità e precocità. I pollastri crescono rapidamente ed in seguito ad ingrassamento sono commerciabili all'età di circa 5 mesi. Inoltre queste razze hanno una spiccata tendenza alla deposizione delle uova. La *Braeckel* tuttavia è

più pesante della *Campine*; infatti il gallo pesa in media 3 kg e la gallina 2,5 di fronte a kg 2 circa e 1,5 rispettivamente del gallo e della gallina *Campine*.

Faverolle. Questa razza è pregiata soprattutto per la produzione della carne di qualità ottima; è anche razza precoce; i suoi pollastrini raggiungono presto un peso commerciabile. La gallina è una buona chioccia, mite e costante. Peso dell'adulto kg 3,8, del galletto kg 3; peso della gallina kg 3,4.

La varietà salmonata ha caratteri comuni ai due sessi: becco giallo o bianco; occhio con iride grigia o nocciola; cresta, faccia, bargigli e orecchioni rossi; tarsi e piedi bianchi. Altre varietà: la *fulva*, la *bianca* e la *blù*.

II - RAZZE ETEROSOME.

Cocinoia. È razza originaria della Cina. Ha mole robusta e forte produzione di carne; si presta ad essere allevata in recinti non avendo attitudine a razzolare. È inadatta al volo; ha zampe calzate. La gallina depone dalle 60 alle 100 uova all'anno; ottima chioccia e buona allevatrice; i pulcini hanno sviluppo lento e impennamento tardivo. Si conoscono 5 varietà: *fulva*, *pernice*, *bianca*, *nera* e *cucùla*; la più diffusa è la varietà *fulva*.

Brahma. È una razza molto simile alla *Cocinoia*; ne differisce soprattutto per la forma della cresta che è composta, per il minor sviluppo delle timoniere e la minore lunghezza delle zampe. Si conoscono 2 varietà di colore: la *ermellinata* e la *inversa*. Quest'ultima viene considerata (Ghigi) come una varietà a mantello pernice su fondo argentato.

Langshan. I polli di questa razza sono molto più slanciati dei polli *Cocinoia*, perchè hanno zampe meno calzate e la coda più lunga. Hanno come la *Cocinoia* cresta semplice e diritta ma più sviluppata. La gallina depone un discreto numero di uova ed è anche buona chioccia. I pulcini hanno impennamento tardivo ma sono ugualmente robusti. Esistono due tipi di *Langshan* e precisamente il *Langshan Croad* ed il *Langshan* moderno. Il primo comparve in Inghilterra verso il 1872 per merito del Comandante Croad. Da questo poi è derivato il secondo tipo che si differenzia dal primitivo per avere i tarsi meno calzati. Oltre alla varietà tipica nera del *Langshan* moderno esistono varietà bianche e blu. La pollastra pesa in media kg 3, la gallina kg 3,5, ed il gallo circa kg 4,5.

Combattente Indiana. È razza a forte rendimento in carne. Il gallo pesa circa kg 5 e la gallina circa 4,5. Ha mole non eccessivamente grande, il petto è largo e i tarsi sono robusti e gialli. La cresta è « a noce » generalmente piccola, come pure sono ridotti gli orecchioni di color rosso e i bargigli. La gallina depone circa 50-60 uova all'anno ed è ottima chioccia.

III - RAZZE INTERMEDIE O PESANTI DA PRODOTTO.

Rhode Island. Di origine americana; a produzione di uova e carne e come tale ha avuto ed ha tuttora molta notorietà. È abbastanza precoce relativamente alle altre razze pesanti: ha carne buona.

Il corpo è largo, lungo, profondo, con sterno prominente. Petto pieno, rotondo; ali abbastanza grandi, ben ripiegate e portate orizzontalmente. Dorso largo, lungo, portato orizzontalmente, con una leggera concavità risalente verso la coda. Penne delle reni di lunghezza media, abbondanti. Coda di lunghezza media, distesa e formante un angolo di 40°, ciò che aumenta la lunghezza apparente del pollo; le falchiformi di media grandezza, più lunghe delle timoniere; piccole falchiformi e copritrici di lunghezza media, larghe e ben ricoperte da piume flessuose. Tarsi (implumi) di lunghezza media, rotondi, lisci, ben separati; dita di lunghezza media, diritte, forti, ben distese. Coda nera eccettuata le due timoniere superiori che possono essere bordate di rosso. Tarsi e dita giallo intenso o color corneo rossastro; una riga di pigmento rosso alla base dei lati dei tarsi, estendentesi fino all'estremità delle dita, costituisce un pregio. Colore generale del piumaggio: rosso unito, intenso, ad eccezione delle parti dove il nero è prescritto, senza rigature o apparenza farinosa; sottopenna rosso. Pesì: del gallo kg 3,85; del galletto: kg 3,35; della gallina kg 3,4; della pollastra kg 2,3.

Wyandotte. Questa razza si ritiene derivata da incroci fra diverse razze e forse deriva dalla *Brahma ermellinata*. È comparsa primitivamente nella varietà di colore argentata e successivamente in quella dorata. Esistono tuttavia mantelli fulvi, neri, grigi, blu, ecc. La *Wyandotte bianca* è la più nota e apprezzata essendo stata lungamente selezionata per la deposizione delle uova. È razza discretamente rustica, facile all'ingrassamento; è anche buona fetatrice invernale. Corpo corto, grosso e robusto; petto largo e corto; dorso largo e corto; reni larghe e piene; fianchi rotondeggianti; piumino abbondante. Coda ben sviluppata, distesa alla base; le falchiformi di lunghezza media, le timoniere portate alte. Gambe e piedi di media lunghezza, le coscie ricoperte di penne floscie, i tarsi forti rotondeggianti e senza penne, nè piumino. Peso del gallo: da kg 3,4 a 3,8; della gallina: da 2,7 a 3,2.

Plymouth Rock. La distinzione fra esemplari da esposizione e da utilità è notevolissima; in questi ultimi la striatura del mantello, specialmente della gallina, si avvicina ad un disegno cuculo, vale a dire le linee chiare e scure delle penne sono larghe o poco distinte. La deposizione può essere notevole (raggiunge frequentemente la media di 150 uova) ed è pure notevole la produzione di carne. Il pulcino ha impennamento tardivo e poca precocità. La varietà *Plymouth Rock* più nota è quella striata, ma si trovano anche mantelli bianchi, fulvi, neri, blu. Corpo grosso e robusto; petto largo e rotondeggiante; dorso largo e di media lunghezza. Coda piuttosto corta che si eleva leggermente sul dorso con falchiformi e piccole copritrici di media lunghezza ed elegantemente ricurve; le maggiori copritrici sono ampie e ricoprono le timoniere. Gambe ben distanziate, forti e grosse, coscie (regione tibiale) carnose e lunghe, tarsi di lunghezza corrispondente. Portamento eretto, capo alto. Peso del gallo: da kg 4,5 a 5,4; della gallina: kg 3,5 circa. In entrambi i sessi; bec-

co giallo, occhio baio chiaro, cresta, faccia, orecchioni e bargigli rosso vivo. Tarsi e dita gialli.

Sussex. Presenta notevole precocità benchè debba considerarsi una razza pesante da prodotto. Si conoscono varietà di colore: rosse, brune, picchietate, ermellinate. Il gallo, di taglia forte, pesa oltre 3 kg; la gallina kg 2,5.

Orpington. Ha cresta semplice, piccola, diritta; orecchione rosso; tarsi carnei e senza penne. La mole è notevole; 5 kg nel gallo e 4 nella gallina; è dunque una razza a produzione di carne. Varietà di colore più note: la *fulva* e la *nera*; quest'ultima ha tarsi neri. Esistono varietà *blu*, *pagliettata*, ecc.

Allevamento. Accertamento ed esaltazione della fecondità delle galline. Ogni specie, razza o stirpe di animali e di piante presenta una certa variabilità nei caratteri che valgono a distinguerle; tuttavia in una stirpe pura, il grado di oscillazione di tali caratteri è sempre determinato e ristretto così che l'ampiezza dell'oscillazione ha valore di carattere specifico. La fecondità che, praticamente corrisponde all'attitudine a deporre uova, segue il suddetto comportamento. È noto che la fecondità è una caratteristica di razza; in altri termini esistono razze e stirpi nelle quali la suddetta caratteristica è presente in grado elevato, mentre in altre ciò non si verifica. Tuttavia nell'ambito di ciascuna stirpe accanto a galline ad alta deposizione, ne esistono altre a deposizione minore, mentre la maggior parte depone un numero di uova presso a poco intermedio a quello delle migliori e delle peggiori ovaiole. La media più che i valori estremi, esprime la caratteristica di una determinata razza. Infatti destinando alla riproduzione le galline maggiormente produttive, le figlie non depongono un numero di uova presso a poco eguale a quello della madre, ma anch'esse presentano una oscillazione di valori, analoga a quella della generazione alla quale la madre apparteneva. Per selezione di stirpi ad alta produzione di uova s'intende, comunemente, la scelta delle galline più ovaiole da destinarsi alla riproduzione, allo scopo di ottenere, attraverso una serie di generazioni, un aumento della fecondità media.

Si comprende che la selezione operata in una stirpe pura ha effetto limitato, non consente di oltrepassare il limite massimo caratteristico di essa e di spostare notevolmente i valori medi. Una selezione operata in questo senso ha invece notevole efficacia quando si tratta di popolazioni miste od eterozigotiche, derivate cioè da incroci o da mescolanze fra razze diverse. In tale caso, selezionare ha il significato di identificare ed isolare in mezzo a questa popolazione, elementi e quindi stirpi pure ad alta deposizione di uova. In altri termini la selezione ha il potere di isolare e di esaltare un carattere persistente; non ha, all'opposto, alcun effetto se tale carattere non è presente.

Le popolazioni avicole delle nostre campagne sono indubbiamente miste od eterozigotiche nei riguardi dell'attitudine alla deposizione di uova. Il metodo selettivo può pertanto essere applicato con efficacia notevole e consiste nella scelta delle galline più produttive da destinarsi alla riproduzione. La

selezione non deve però essere limitata alle sole galline poichè la fecondità è carattere ereditario trasmesso anche dal gallo. Praticamente si stabilisce il valore di questo nei riguardi della fecondità, tanto dalla sua genealogia, quanto dal comportamento delle sue figlie.

L'accertamento della deposizione di uova si compie per mezzo del *nido trappola* (v. pag. 1067).

Anzichè compiere il controllo annuale della deposizione può essere sufficiente conoscere la deposizione invernale delle galline, la quale, per solito, coincide, in certo senso, con la deposizione annua. Comunque la scelta di galline ad elevata deposizione invernale è essenziale.

L'attitudine alla deposizione delle uova è un carattere costituzionale, cioè ereditario. Nella razza *Livorno* e nelle altre razze italiane del genere, esso si trasmette in maniera intermedia; cosicchè incrociando polli appartenenti a stirpi ad elevata e rispettivamente a scarsa fecondità, si ottengono galline a deposizione variabile attorno al valore medio di quello caratteristico delle stirpi incrociate. I soggetti ottenuti da tale incrocio sono pertanto eterozigotici e con un successivo lavoro di selezione funzionale si potrà da essi trarre stirpi pure per il carattere ad elevata deposizione di uova.

SELEZIONE FUNZIONALE ED INCROCIO. Per aumentare la produzione unitaria delle galline allevate nelle nostre campagne, a prescindere dai miglioramenti nella tecnica di allevamento, si possono seguire i due seguenti metodi:

- 1) *selezione funzionale dei polli locali;*
- 2) *incrocio delle galline locali con galli puri od omozigoti appartenenti a stirpi ad elevata fecondità.*

Il primo metodo è lento nella esecuzione, non sempre sicuro negli effetti, ed è in certo senso affidato al caso, poichè la selezione si applica in quanto si presuppone l'esistenza nella popolazione sottoposta al controllo funzionale, di soggetti ad elevata deposizione, la qual cosa non sempre si verifica.

Con l'incrocio si ha invece maggior probabilità di successo ed il procedimento è più rapido. L'alta fecondità è, almeno nelle razze italiane, un carattere ereditario portato e trasmesso alla discendenza, tanto dal maschio quanto dalla femmina. La scelta del gallo come elemento miglioratore ha pertanto un significato esclusivamente pratico, in quanto permette di ottenere il miglioramento della popolazione di tutto un pollaio.

Il miglioramento mediante incrocio può essere operato immettendo nel pollaio il gallo miglioratore per ottenere un solo primo incrocio. In tal caso le generazioni seguenti questo primo incrocio, debbono essere sottoposte alla selezione funzionale per impedire l'estendersi della variabilità dovuta alla riproduzione di soggetti eterozigotici. Si può invece, e con maggiore vantaggio, conservare costantemente nell'allevamento un gallo miglioratore omozigotico. In tal modo si opera un continuo reincrocio (incrocio di sostituzione)

per cui nelle successive generazioni la media deposizione annua andrà gradatamente aumentando senza che occorra alcuna selezione funzionale.

Esistono stirpi di *Livorno* bianca ad alta deposizione di uova dalle quali vanno prelevati i galli miglioratori. La efficacia del metodo è legata alla condizione omozigotica e alla genealogia di questi. Il miglioramento, mediante incrocio, offre un ulteriore vantaggio: l'incrocio di per sè determina generalmente maggiore robustezza nei discendenti; comunque, nel caso particolare, operando con gallo puro *Livornese* e galline locali, sarà conservato senza dubbio, nei discendenti, la rusticità di queste ultime.

Pollaio. 1. CRITERI GENERALI. Il pollaio ampio, arieggiato, luminoso, asciutto, è essenziale per l'allevamento razionale. Un ricovero igienico, salubre, di ampiezza proporzionale all'entità dell'allevamento, è un elemento di buon successo, spesso trascurato. Le galline sono molto sensibili agli sbalzi di temperatura e risentono soprattutto l'influenza del freddo e dell'umidità che provoca un arresto od una forte diminuzione della deposizione. In tali ricoveri sarà possibile altresì confinare i polli in determinati periodi dell'anno quando possono danneggiare i prodotti agricoli. Se i polli sono liberi di scorazzare nei campi in qualsiasi periodo, possono arrecare danni rilevanti ai prodotti agricoli, mentre in gran parte dell'anno arrecano qualche vantaggio col distruggere insetti nocivi.

Ai fini delle cure e dei controlli, il pollaio sia collocato nelle vicinanze dell'abitazione dell'allevatore, orientato possibilmente a levante per usufruire del primo sole del mattino. È assolutamente da evitare l'esposizione a nord anche perchè in genere è molto battuta dal vento. Il pollaio deve sorgere su un terreno asciutto, permeabile, leggermente inclinato.

2. MODELLO RAZIONALE. Il pollaio che ha avuto qualche fortuna nel passato, diviso in due reparti sovrapposti, il superiore dei quali destinato a dormitorio e l'inferiore come eventuale soggiorno dei polli, è attualmente quasi abbandonato. Il pollaio più razionale consta di un unico ambiente; nella parete posteriore, all'altezza di circa 80-100 cm dal pavimento, è posto un tavolato della larghezza di circa m 1 o 1,20 sottostante ai posatoi e che serve a raccogliere le deiezioni durante la notte (v. fig. 149).

3. APERTURE. La parete anteriore deve essere provvista di una o più ampie finestre protette da rete metallica e da vetrate da sostituire nelle regioni a clima mite con stuoie o tele applicabili durante la notte od in giornate di cattivo tempo. È necessario evitare che i polli siano direttamente colpiti da correnti d'aria durante le ore notturne quando sono appollaiati sui posatoi; perciò finestre, porte e botole di accesso vanno poste rispettivamente nella facciata e nelle pareti laterali. Tuttavia in pollai profondi è bene costruire piccole finestre anche nella parete posteriore, perchè il pavimento sia ampiamente illuminato ed aereato; ma, per la ragione già nota, debbono occupare soltanto la parte della parete sottostante il tavolato delle deiezioni.

Le vetrate più pratiche sono costruite a saracinesca, ma possono essere a vasista od a battenti. È evidente che debbono essere smontabili poichè vanno tolte quando la temperatura esterna non scende più durante la notte oltre i 12-15° centigradi; inoltre è bene che si aprano dall'esterno perchè i polli non abbiano a servirsene come posatoi.

4. DIMENSIONI. Riunire in poco spazio un numero rilevante di capi è molto dannoso. L'ampiezza del pollaio va calcolata sulla base di 4 polli di razze leggere e di 3 di razze pesanti per ogni metro quadrato di superficie basale. Queste proporzioni sono necessarie soprattutto per pollai di piccole dimensioni allo scopo di assicurare ai polli uno spazio minimo nel quale possano muoversi comodamente; in pollai di dimensioni notevoli, capaci di oltre 50 capi, si potrà invece aumentare sensibilmente il carico per metro ed analogamente si procederà se il pollaio serve soltanto da dormitorio ed i polli dispongono di un parco, di una corte, o possono vagare liberamente nei campi.

Il pollaio deve avere un'altezza di circa m 1,80-2 ed in tal modo l'ambiente avrà cubatura sufficiente. È poi preferibile costruire pollai più lunghi che profondi perchè aria e luce giungano in ogni angolo. Un pollaio per 50 capi avrà ad es. la lunghezza di m 4,50 e la profondità di circa m 2,50; comunque in pollai di maggiore ampiezza la profondità non deve superare i m 6 circa.

5. PAVIMENTO. Poichè i polli amano razzolare e trovarsi a diretto contatto col terreno, il fondo del pollaio, teoricamente, potrebbe essere il terreno stesso; praticamente durante i mesi invernali sarà impossibile evitare che il terreno si carichi di umidità, la qual cosa è molto nociva. Inoltre non sarebbe possibile compiere efficaci disinfezioni. Si ricorra alla pavimentazione in mattoni fra loro ben connessi od in calcestruzzo di cemento. Contro l'umidità si solleva il pollaio dal suolo per circa 30 cm o meglio si costruisce un vespaio di ciottoli o di pietrisco sotto al pavimento.

6. MATERIALI. Il pollaio può essere costruito con materiali vari: di mattoni, di legname, di eternit, di eraclite, ecc. Sulla scelta influisce la dimensione, il carattere di stabilità; il costo dei materiali stessi, ecc. Per solito la scelta cade sul legname o sui mattoni. Non v'è dubbio che le costruzioni in muratura offrono diversi vantaggi in quanto rappresentano un materiale di isolamento molto più efficace del legno e richiedono minor spesa di manutenzione, la qual cosa compensa largamente il maggior costo della costruzione. Inoltre i pollai in muratura possono essere internamente intonacati ed imbiancati a calce.

I pollai in legname servono soprattutto per costruzioni smontabili e per pollai montati su carrelli a ruote e del tutto mobili. In determinati ambienti l'uso di pollai smontabili può essere molto utile perchè permette di offrire pascolo sempre rinnovato ai polli; inoltre, quelli montati su carrello possono essere trasportati di notte nella corte o sotto il porticato della casa colonica. Qualunque sia il materiale costruttivo, è necessario che abbia spessore suf-

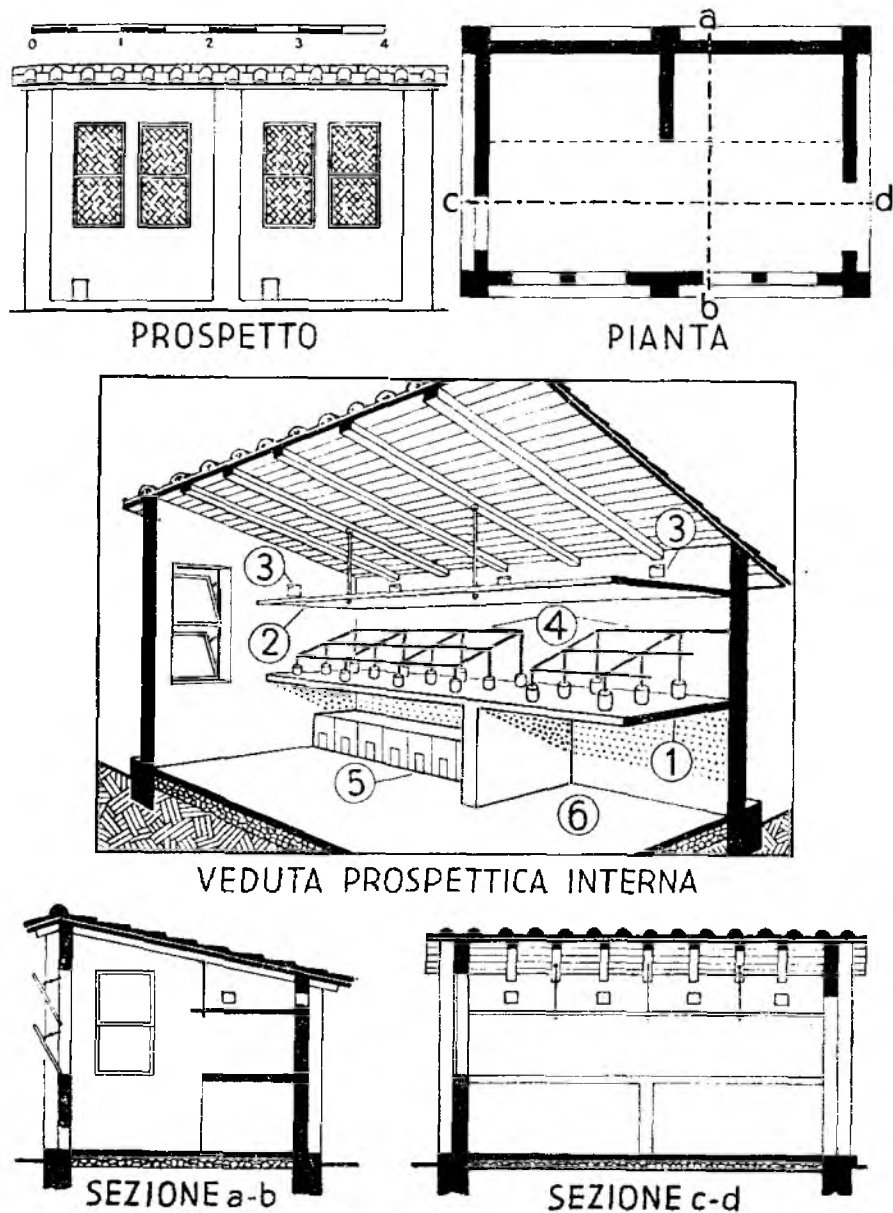


Fig. 149. - POLLAIO IN MURATURA PER 50 CAPI. Particolari costruttivi: 1) tavolato in cemento per l'appoggio dei posatoi; 2) diaframma per la difesa dalle correnti d'aria; 3) aperture per la circolazione dell'aria; 4) posatoi; 5) nidi controllo.

ficiente a riparare l'ambiente dagli eccessivi sbalzi della temperatura esterna. I pollai in muratura possono essere costruiti in mattoni forati che rappresentano un ottimo materiale coibente.

Tanto nei pollai in legno quanto in quelli in muratura, il tetto può essere ricoperto di tegole marsigliesi, di legname rivestito con carta catramata, di lastre di eternit, di lavagna, ecc. La forma del tetto è in relazione alle dimensioni del pollaio, il quale, se è relativamente piccolo, può essere ricoperto da un unico spiovente inclinato notevolmente verso la parete posteriore, allo scopo di ottenere il rapido scolo dell'acqua di pioggia. Il tetto di pollai più grandi deve essere preferibilmente a due spioventi coll'antiorizzontale più corto del posteriore. In ogni caso deve essere provvisto delle grondaie.

7. AEREAZIONE. Allo scopo di ottenere una costante circolazione d'aria, si consiglia la costruzione di particolari aspiratori ed è opportuno costruire vere e proprie camere d'aria. Ad es. si pone al disotto del soffitto ed alla distanza di circa cm 20 da questo, un tramezzo di tavelloni o di legno che partendo dalla parete posteriore del pollaio giunga circa alla metà del soffitto; si viene in tal modo a formare una sorta di camera d'aria aperta nell'interno del pollaio e comunicante con l'esterno mediante aperture alte circa cm 15, fatte nella parete posteriore ed immediatamente sotto al tetto del pollaio. L'aria viziata, uscirà dal pollaio attraverso la camera d'aria e le suddette aperture, mentre l'aria fresca e pura vi entrerà attraverso le finestre o le altre aperture (v. fig. 149).

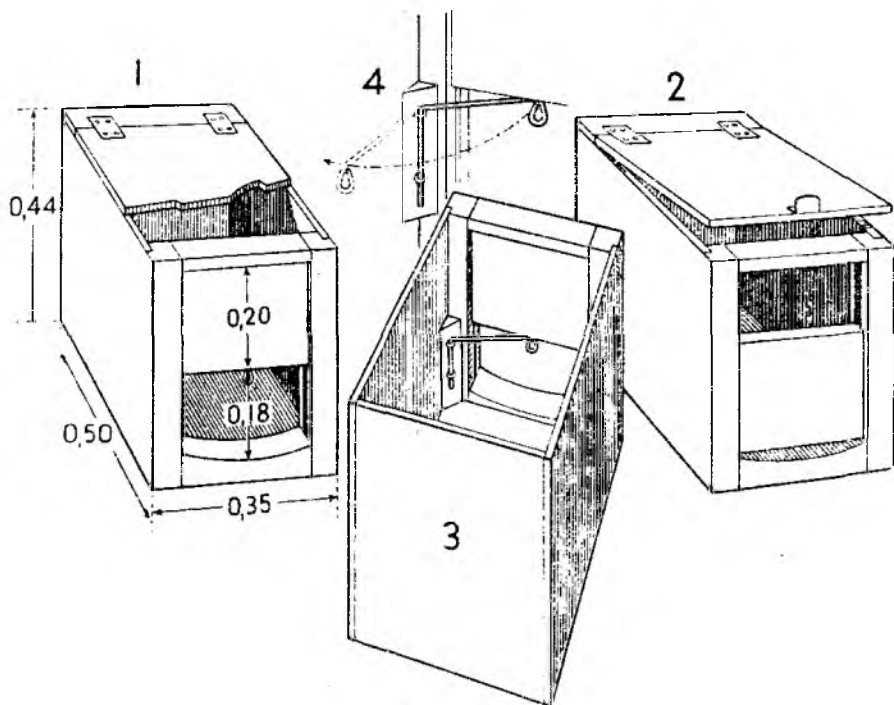
8. LETTIERA. È necessario che il pavimento venga ricoperto dalla lettiera. La sabbia pulita ed asciutta è la lettiera migliore e più adatta al pollame, il quale ama spollinarsi e razzolare; pertanto dovrebbe ricoprire il pavimento per l'altezza di almeno 10-15 cm. Se non si può adoperare la sabbia, si ricorrerà alla paglia, alla torba, al pulone di riso, ecc., materiali che debbono essere asciutti e puliti perchè i polli possano trovarsi in ambiente perfettamente igienico. A questo scopo la lettiera va rastrellata giornalmente e cambiata di tanto in tanto.

9. POSATOI. Si collocano, in un pollaio del tipo descritto, sopra al tavolato delle deiezioni. È necessario che siano facilmente asportabili, la qual cosa facilita la pulizia del locale e degli stessi posatoi. È pertanto consigliabile riunirli in serie sostenute da quattro piedi alti circa 20-30 cm, mediante i quali si fanno poggiare sullo stesso tavolato, direttamente o meglio a mezzo di *isolatori* contenenti acqua e petrolio o creolina, che servono eventualmente ad arrestare gli acari dei polli. Per le stesse ragioni i posatoi appoggiati alle pareti del pollaio non debbono avere le testate murate, ma sostenute dagli isolatori o da mensole da cui possano essere facilmente tolti. Si collochino tutti alla stessa altezza, ad una distanza di circa 35-40 cm fra loro e dalla parete. In tal modo si evita che i polli si disturbino a vicenda o che si affollino sui posatoi più alti o che vengano imbrattati dagli escrementi dei vicini. I posatoi da costruire di legno liscio e senza screpolature, non debbono avere

angoli acuti (larg. cm 5). Sopra 1 m di posatoio possono trovare posto 5 polli di razza leggera e da 3 a 4 di razza pesante.

10. NIDI. I nidi per la deposizione delle uova possono essere collocati nell'interno del pollaio o appesi esternamente ad una parete. In questo secondo caso ciascun nido avrà una comunicazione coll'interno del pollaio per l'accesso delle galline e uno sportello esterno per la raccolta delle uova. I nidi esterni debbono essere riparati dalla pioggia. Qualora non si pratichi la selezione delle galline, si possono usare nidi consistenti in semplici cassette di legno, rive-

Fig. 150.



TIPO DI NIDO TRAPPOLA: 1-2) nido trappola aperto e chiuso 3) il congegno di chiusura visto dall'interno; 4) particolare del movimento che compie il ferretto a cerniera sul quale poggia la tavoletta di chiusura.

stite di fieno, distinte o riunite in unità di 3-4, aventi ciascuna 25-30 cm di lato e l'altezza di circa 25 cm. Queste dimensioni valgono per galline di tipo italiano; per quelle di mole maggiore occorrono nidi larghi 30-35 cm circa e alti 30 cm. Il numero dei nidi va proporzionato al numero delle galline in allevamento, considerando che un nido serve per 6-8. I nidi controllo necessari per la selezione funzionale delle galline, sono costruiti in maniera che

queste, entrando, chiudono automaticamente l'accesso al nido, dove pertanto restano rinchiusi. In commercio esistono varî tipi di nidi-trappola, che funzionano in maniera molto semplice e di facile costruzione (fig. 150). Tali nidi debbono avere dimensioni maggiori di quelli semplici. Il numero di nidi controllo occorrenti in un allevamento va calcolato nel rapporto di un nido per 3-4 galline. Devesi infatti evitare che galline deponenti non trovino nidi liberi. A questo scopo esistono in commercio *nidi-trappola* muniti di apparecchi automatici che segnalano l'avvenuta chiusura del nido. I nidi vanno collocati nella parte più riparata del pollaio e, possibilmente, sollevati dal pavimento per circa 40-50 cm; in tal caso debbono essere provvisti di montatoi che facilitano l'accesso alle galline.

11. BAGNO DI POLVERE. Quando il pavimento del pollaio non è ricoperto di sabbia, e quando i polli non hanno libero accesso ad un parco, è necessario provvedere il pollaio del così detto *bagno di polvere*, il quale serve contro i « *pollini* ». Un'ampia cassa di legno alta circa 15-20 cm, riempita di sabbia o di polvere di strada, mescolata a zolfo in polvere nella proporzione di circa il 15-20 %, serve a questo scopo. Se il pollaio è dotato di un parco, il bagno di polvere può essere situato all'esterno, nelle immediate vicinanze del pollaio; in tal caso si scaverà nel terreno una buca di larghezza proporzionale all'entità dell'allevamento, che è bene rivestire di mattoni o di calcestruzzo e proteggere con apposita tettoia in lamiera.

12. PARCO. L'allevamento dei polli in clausura è possibile qualora si disponga di pollai razionali e gli animali ricevano una alimentazione completa; ma è senza dubbio più conveniente, anche nei riguardi dell'economia dell'allevamento, concedere l'accesso a parchi esterni. Se per la stessa ubicazione del pollaio non è possibile destinare ai polli un apposito appezzamento di terreno cintato, sarà sempre possibile chiudere, con reti metalliche e con siepi di canne, la corte o l'aia colonica in maniera da limitare, almeno in determinati periodi dell'anno, la loro libertà.

L'ampiezza del parco varia in proporzione al numero dei capi allevati, a seconda che il terreno cintato è destinato esclusivamente all'allevamento dei polli o se in esso si vuole conservare la normale vegetazione; varia inoltre colla maggiore o minore permeabilità del terreno ed a seconda del clima dominante nella zona. In località a piogge frequenti, con terreni freschi e qualora si desideri conservare la cotica erbosa in piena efficienza, l'ampiezza del parco deve essere nella proporzione di un pollo per circa 10 m² di terreno; in terreni aridi occorre uno spazio molto maggiore. Non disponendo di spazio, si divida il parco in due reparti, da adibirsi all'allevamento in periodi alternati, cosicchè l'uno può rivestirsi di erba, mentre l'altro serve per il pascolo del pollame.

Alimentazione. È necessario che i polli ricevano tutti i principî nutritivi necessari alla vita; vale a dire ad essi occorrono materiali plastici e di restauro

e sostanze produttrici di energia termica, cioè sostanze azotate, idrati di carbonio e grassi, nonché sali minerali e vitamine.

Le sostanze azotate (proteine) sono indispensabili per lo sviluppo dei giovani e per la produzione di uova. Sono alimenti ad alto contenuto in proteine le *farine di carne, di pesce, di crisalidi di baco da seta, di sangue, ecc.*, il *latte* e la *farina di latte*, vale a dire le sostanze di natura animale. Le sostanze proteiche sono tuttavia contenute in percentuali notevoli in alcuni alimenti vegetali fra i quali occupano il primo posto i *panelli*, come il pannello di soia, di germi di mais, di arachide, ecc., la *farina glutinata* e la *semola di grano-turco*, la *farina di soia*, ecc. Queste sostanze possono sostituire in parte quelle di origine animale; ma non integralmente, poichè una larga sperimentazione ha dimostrato la grande efficacia delle seconde agli effetti della deposizione delle uova e dell'accrescimento dei giovani. Un errore nel quale si incorre specialmente negli allevamenti rurali sta nella somministrazione esclusiva, o quasi, di mais, il quale è notoriamente un alimento ingrassante; sarà bene dunque rivolgersi anche agli altri cereali e alle loro farine. Ottimi mangimi: la *carrubina* e la così detta *pula di riso*.

Rilevante è il fabbisogno del pollame in sali minerali che sono contenuti negli alimenti verdi e in varia percentuale negli alimenti già ricordati; tuttavia occorre talvolta somministrare direttamente carbonato e fosfato di calcio sotto forma di farine o di granulati di molluschi e di crostacei ricchi di carbonato di calcio, od anche carbonato di calcio puro o polvere di marmo.

ALIMENTAZIONE VITAMINICA E RELAZIONE NUTRITIVA. Il pollame è molto sensibile alla carenza delle vitamine che regolano la fissazione del calcio e l'accrescimento. Le vitamine sono contenute in molti alimenti: *verdure, latte, olio di fegato di merluzzo, lievito di birra, ecc.* Se i polli hanno libero accesso ai campi e a parchi di sufficiente ampiezza, difficilmente cadranno in *avitaminosi*. Il problema dell'alimentazione vitaminica interessa soprattutto gli allevamenti di tipo industriale; comunque distribuendo verdure in abbondanza: *radicchio, trifoglio e medica fresche, bietole, cavoli, avena germinata, ecc.* l'alimentazione vitaminica sarà assicurata. L'*avena germinata*, a germi giovani bianchi, ha grande efficacia.

Ma i principî nutritivi sopra ricordati debbono essere opportunamente proporzionati nella razione; si deve cioè stabilire la *relazione nutritiva* della razione, vale a dire il rapporto fra le sostanze azotate ed i grassi più gli idrati di carbonio. La scelta dei mangimi deve essere subordinata, a parità di valore nutritivo, al loro minor costo; deve pertanto seguire, in questo senso, le oscillazioni del mercato anche se si utilizzano mangimi di produzione propria.

CONSUMO DI ACQUA. La razione idrica può calcolarsi in ragione di 150 g di acqua per 100 g di sostanza secca ingerita con gli alimenti, ossia in ragione di circa 130 g di acqua per 100 g di mangimi concentrati asciutti consumati. Aumenta fino al 15 % del peso vivo per galline in deposizione e fino al 20 %

ed oltre per giovani in accrescimento. Un eccesso di acqua non è favorevole alla integrale utilizzazione degli alimenti.

ALIMENTAZIONE DI ACCRESCIMENTO PER I POLLI. Per alimentazione di accrescimento s'intende quella necessaria ai pulcini e ai giovani polli fino a circa 5 mesi di età. Deve comprendere alimenti portatori di idrati di carbonio, adeguatamente proporzionati, alimenti che forniscano le sostanze azotate ed i sali minerali necessari all'accrescimento delle masse carnee e dello scheletro; alimenti sempre facilmente digeribili e ad elevato valore nutritivo. Ciò vale soprattutto pei pulcini nelle prime settimane.

Il pulcino per circa un giorno dopo la nascita non deve nutrirsi perchè in tal periodo consuma i residui del plasma di nutrizione provenienti dall'uovo. Il primo pasto consisterà in pane secco grattugiato, bagnato con latte in modo da ottenere un impasto granuloso che i pulcini prenderanno volentieri. Non si consiglia di somministrare acqua ai pulcini per tutto il primo giorno di alimentazione. Nei pasti susseguenti il primo, si aggiunge farina di granturco e cicoria finemente triturate. In seguito e fino a tutta la prima settimana, al suddetto impasto, nel quale si diminuirà gradatamente il pane grattugiato, aumentando invece la farina di mais o di orzo o di avena, si aggiunge un uovo fresco od appena rappreso, formando un impasto sempre granuloso. Un uovo può servire per circa 10 pulcini. Al termine della prima settimana si può cominciare la somministrazione delle granaglie; dapprima si fornirà risina leggermente cotta ed asciugata con un po' di farina di mais e successivamente risina cruda o miglio. Dalla seconda settimana in poi nell'impasto suddetto il pane grattugiato sarà integralmente sostituito da una mescolanza di farine: crusca (circa il 10 %), farina di mais, farinaccio, avena, orzo, ecc., alla quale è utile aggiungere farina di medica, di trifoglio, di ortica essicata al sole e ridotta in farina. Per la somministrazione delle granaglie, si sceglierà fra mais, orzo, avena, mondiglia di grano. Fino all'età di circa 3 mesi si dà granaglia frantumata, la qual cosa è poi consigliabile per almeno un altro mese e mezzo o due.

Fatta eccezione per l'uovo, i suddetti alimenti contengono in prevalenza idrati di carbonio; occorre pertanto pensare all'apporto degli altri principi nutritivi. È provato che il fabbisogno in sostanze azotate (proteine) per pulcini fino a due mesi di età, è di circa il 18-20 % della razione, la qual cosa equivale ad una relazione nutritiva di circa $1/3$ o $1/3,5$; per pulcini da due a tre mesi è del 15-18 %, corrispondente ad una relazione del $1/4-1/3,5$.

Oltre i tre mesi è sufficiente una relazione nutritiva meno stretta e cioè dell' $1/4,5$ oppure $1/5$. Quest'ultima può essere considerata la razione opportuna per il semplice mantenimento. Qualora i pulcini dispongano di un ampio parco o siano allevati in libertà, la percentuale degli alimenti azotati può essere ridotta da circa $1/3$ a $1/4$ poichè essi hanno la possibilità di trovarne nel terreno sotto forma di insetti, lombrici, molluschi, ecc. È chiaro poi che la relazione nutritiva deve riferirsi alla intera razione giornaliera del pulcino

e non soltanto agli impasti o alle farine. Inoltre se i pulcini si allevano in clausura o semiclausura, se non dispongono di abbondante pascolo, se possono usufruire limitatamente dei raggi diretti del sole, è necessario somministrare alimenti vitaminici. Da ciò la necessità che non venga meno ai pulcini l'alimento verde. La somministrazione di latte scremato, e dei suoi sottoprodotti e la farina di latte, sono a questo scopo alimenti utilissimi. Una tipica sorgente vitaminica è l'olio di fegato di merluzzo, mescolato al mangime nella proporzione dell'1-2 %, e l'avena germinata.

La somministrazione di sostanze minerali si effettua in parte coll'alimento verde o con l'alimento carneo; occorre tuttavia assicurare l'apporto di carbonato e fosfato di calcio. A tal uopo dalla terza o quarta settimana di vita si aggiungono alla miscela alimentare, nella proporzione del 2 al 4 %, le sostanze o le mescolanze ricordate precedentemente. Anzichè nella miscela esse possono essere poste a disposizione dei pulcini separatamente dal mangime. Inoltre l'aggiunta di un poco di carbone vegetale polverizzato è utile perchè facilita la digestione, assorbendo i gas intestinali.

È assai difficile dare norme circa il mangime occorrente giornalmente ai pulcini poichè ciò è in relazione alla razza ed anche alle condizioni ambientali; l'allevatore deve regolarsi colla propria esperienza. Ad incominciare dalla quarta settimana di vita le farine possono essere somministrate asciutte e a volontà; ma nel periodo precedente si consiglia di distribuire i pasti nel modo seguente: durante i primi tre o quattro giorni un pasto ogni due ore; in seguito, fino a tutta la seconda settimana, circa cinque pasti al giorno e quattro pasti giornalieri nel periodo seguente.

ALIMENTAZIONE DELLE OVAIOLE. Nell'alimentazione per la produzione di uova occorre tener presente che non si può somministrare una razione sufficiente soltanto alle necessità della vita, ma occorre fornire, in giusto equilibrio, le sostanze componenti l'uovo ed i suoi involucri, vale a dire le materie prime che la gallina trasformerà in prodotto uovo. Una razione composta esclusivamente di verdure, di farine e di grani di cereali sarà deficiente di sostanze proteiche delle quali è composto in prevalenza l'albume. Inoltre queste sostanze, specialmente il mais, vengono dal pollo facilmente trasformate in grasso, e l'accumulo di grasso nel corpo è, in certo senso, in antitesi colla produzione di uova.

Il fabbisogno in sostanze azotate di una gallina in deposizione è circa il doppio di quello necessario a una gallina non deponente. In conclusione una gallina in deposizione deve ricevere una razione contenente dal 15 al 20 % di sostanze azotate, poichè la relazione nutritiva della razione deve essere compresa fra $1/3$ ed $1/4$. Naturalmente in tale calcolo si deve tener presente se ed in quale quantità il pollo può trovare un alimento di tal natura nel pascolo. I valori sopra riferiti valgono soprattutto per l'alimentazione invernale; nelle altre stagioni i quantitativi degli alimenti azotati possono essere dimi-

nuiti. Come già si è detto, è bene che fra questi sia compresa una parte di alimento di origine animale che favorisce la deposizione delle uova.

Il fabbisogno totale giornaliero è variabile da razza a razza ed anche per i diversi soggetti. Nelle nostre razze è di circa 100-120 g di alimento escluso quello verde, e tale razione si somministra generalmente nella misura del 50% circa sotto forma di farine asciutte o nell'impasto e per il resto in grani.

La proporzione fra le diverse specie di grani e di farine può variare. Come si è detto, il granoturco deve entrare nella razione in quantità limitata. Così la crusca di grano, alimento a scarso valore nutritivo che non dovrebbe superare il 20 % della intera razione.

ALIMENTAZIONE DEI POLLI DA INGRASSO. Deve essere adatta alla produzione di carne e grasso. La tecnica dell'ingrassamento, poco praticata da noi, almeno negli allevamenti rurali ove il capponaggio è in genere l'unica pratica frequente, va distinta in un ingrassamento naturale od artificiale. Quest'ultimo consiste nella somministrazione forzata di cibo opportunamente preparato, che nell'ingrassamento meccanico è fatto a mezzo di appositi dispositivi provvisti di pompe a stantuffi, mediante i quali si introduce forzatamente, attraverso il becco, il cibo ridotto ad impasto molto liquido.

INGRASSAMENTO NATURALE. Si possono sottoporre all'ingrassamento anche pulcini dall'età di 4 settimane che vanno collocati in gabbia a forma di stia o in reparti di allevatrici a batteria e che possono essere pronti al consumo in circa 10 settimane. Ma l'ingrassamento più redditizio, e pertanto più diffuso, si pratica su soggetti di almeno 4-6 mesi di età; comunque possono essere ingrassati anche capi adulti. I polli vanno isolati in gabbie o stie e sottoposti ad una abbondante nutrizione composta di alimenti di facile digeribilità e ad alto contenuto in idrati di carbonio e grassi: mais, avena, orzo, patate, ecc. ridotte in farine od impastati con latte. Il successo è legato soprattutto alla utilizzazione del latte, e dei suoi sottoprodotti, somministrati come bevanda o sotto forma di farine. Questo cibo dà un ottimo sapore alla carne e la rende molto tenera. Le farine di carne dovranno entrare in piccola parte nella razione; si eviteranno alimenti che conferiscono alla carne sapore sgradevole, come le farine di crisalidi. La razione deve essere proporzionata nei suoi vari costituenti, in modo da raggiungere una relazione nutritiva di circa 1/6-1/8.

Perchè l'ingrassamento sia vantaggioso deve essere contenuto al massimo in quattro settimane. L'allevatore deve vigilare sul consumo degli alimenti (da somministrare su quantità notevolmente superiori al normale) e quando si accorge che questo è molto scemato e che i polli rifiutano in parte il cibo, potrà macellarli poichè perderebbero presto in peso.

Si possono ingrassare anche i polli tenuti in libertà, operando esclusivamente colla qualità e quantità dell'alimento. Questo metodo tende soprattutto a migliorare la carne, ma per la produzione del grasso devesi evitare il moto.

DISTRIBUZIONE DEGLI ALIMENTI. Le miscele di farine, che abbiamo precedentemente ricordato, possono essere somministrate asciutte entro apposite mangiatoie fatte a tramoggia. L'uso di queste farine offre diversi vantaggi: esse possono essere lasciate a disposizione del pollame in permanenza senza che si alterino; si evita il lavoro richiesto dalla distribuzione frequente di pasti a un numero rilevante di polli. È utile però somministrare durante il periodo invernale un impasto molto asciutto e tiepido formato colla stessa miscela di farine lasciate in permanenza. Tale pastone non deve però essere molto liquido e sarà distribuito in quantità tale da essere rapidamente consumato dal pollame.

I polli sono avidi di grani che dovranno somministrarsi in giusta proporzione e possibilmente per un pasto serale. Anche la somministrazione dei pastoni e dei grani deve essere fatta entro recipienti appositi nei quali non possano entrare i polli, imbrattando, coi piedi e colle feci, gli alimenti. Per la stessa ragione l'acqua, che va lasciata costantemente a disposizione del pollame, deve essere posta in recipienti che funzionano a guisa di sifoni.

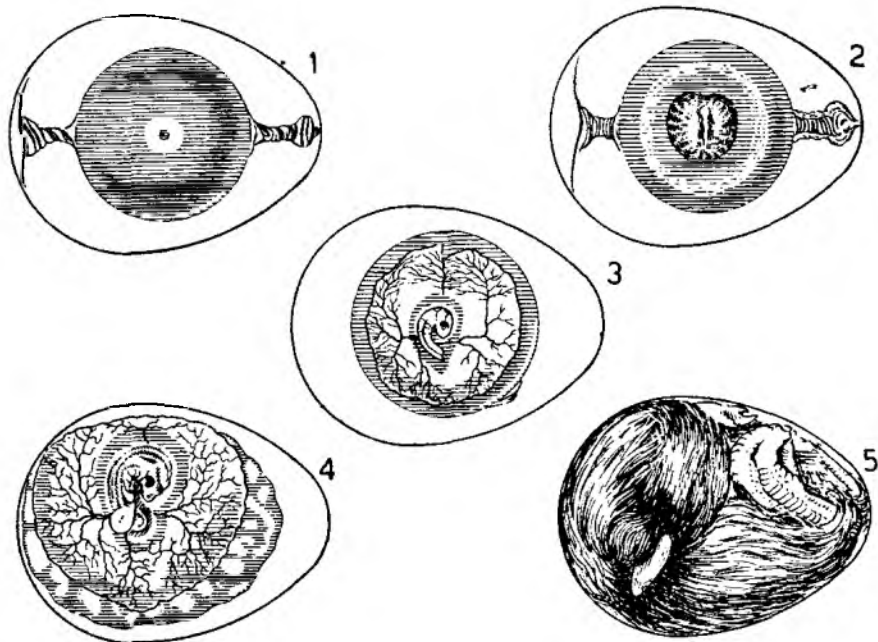
Riproduzione. La cellula germinale femminile od ovocellula consta di una sostanza formativa detta *plasma di formazione* col *nucleo* e di un *plasma di nutrizione*. Quest'ultimo costituisce la massa principale del tuorlo, mentre il primo è ridotto ad una masserella biancastra, visibile facilmente in uova fecondate sulla superficie del tuorlo. Attorno all'ovocellula si depositano successivamente lungo l'ovidotto, l'*albume*, la *membrana testacea*, il *guscio*. La membrana testacea verso il polo ottuso dell'uovo si sdoppia formando la *camera d'aria*. Il tuorlo è tenuto al centro da due cordoni di albume più denso: le cosiddette *calaze*. L'uovo deposto ha già subito la fecondazione ed un principio di sviluppo che può proseguire qualora esso sia posto ad una temperatura opportuna, vale a dire a 39°,5 circa.

SVILUPPO EMBRIONALE DEL PULCINO. Dopo circa 1 giorno di incubazione il plasma di formazione, in seguito ad una attiva moltiplicazione cellulare, si estende sul tuorlo e si distingue in un'area centrale detta *zona pellucida* o chiara e in una area esterna detta *zona opaca*. Esternamente a questa trovasi l'*area vitellina* che va gradatamente avvolgendo il tuorlo. Nell'area chiara si forma l'abbozzo del futuro embrione, il quale è disposto perpendicolarmente all'asse maggiore dell'uovo.

Nel 3° giorno circa d'incubazione, l'area vitellina supera già la metà del tuorlo ed in quella opaca si sono formati i vasi sanguigni, i quali da un vaso periferico alla zona, convergono e arrivano all'embrione. Frattanto si è formato un primo involucro embrionale detto *amnio* che verrà ad avvolgere l'embrione. Al 5° giorno questo mostra già evidenti gli abbozzi degli occhi; inoltre dalla parete ventrale dell'intestino caudale parte un diverticolo che formerà un altro annesso embrionale, l'*allantoide*, la quale, estendendosi gradatamente, finisce coll'avvolgere l'embrione e gli altri annessi. I vasi sanguigni dell'area opaca sono in questo momento molto evidenti, e l'area vitellina ha quasi completamente avvolto il tuorlo, costituendo il *sacco vitellino*.

Al 5° giorno l'embrione è facilmente visibile attraverso il guscio dell'uovo, reso trasparente con qualche mezzo di illuminazione. Appare come una massa opaca dalla quale partono numerose linee oscure, i vasi sanguigni, e per questo aspetto è detto *ragno*. Si approfitta di questo momento per compiere la prima *speratura*. L'allantoide provvede principalmente alla funzione respiratoria dell'embrione; è considerata inoltre un organo di escrezione. Al 12°

Fig. 151.



FASI DELLO SVILUPPO EMBRIONALE DELL'UOVO: 1) uovo prima dell'incubazione; 2) al 2° giorno circa di incubazione; 3) al 4° giorno; 4) al 5° giorno; 5) pulcino al 19° giorno circa di sviluppo.

giorno di incubazione il pulcino è formato in ogni sua parte; compaiono le prime *filoplume* che al 19° giorno lo ricopriranno completamente.

Durante tutto il periodo embrionale i processi di sviluppo dell'uovo sono accompagnati da fenomeni fisico-chimici che si esprimono (esternamente) con emissione di CO_2 , assunzione di ossigeno e irradiazione di calore.

NASCITA DEL PULCINO. Quando lo sviluppo è terminato ed il pulcino è prossimo alla schiusa, rompe dapprima gli annessi embrionali e la membrana testacea, provocando la scomparsa della camera d'aria, la qual cosa si può osservare sperando in tal momento l'uovo che si presenta perfettamente opaco. In seguito, mediante il callo situato all'estremità del becco, il pulcino batte ripetutamente contro il guscio che riesce a bucare dopo circa 8-10 ore; nelle ore seguenti, cioè per circa un giorno, il pulcino resta in questo stato durante

il quale inizia a respirare l'aria atmosferica. In seguito rotea rapidamente su sè stesso; incide circolarmente il guscio, formando una specie di opercolo che solleva coi movimenti del collo e del tronco. Appena uscito ha il corpo umido; ma presto si asciuga ed allora le filoplume formano il caratteristico piumino.

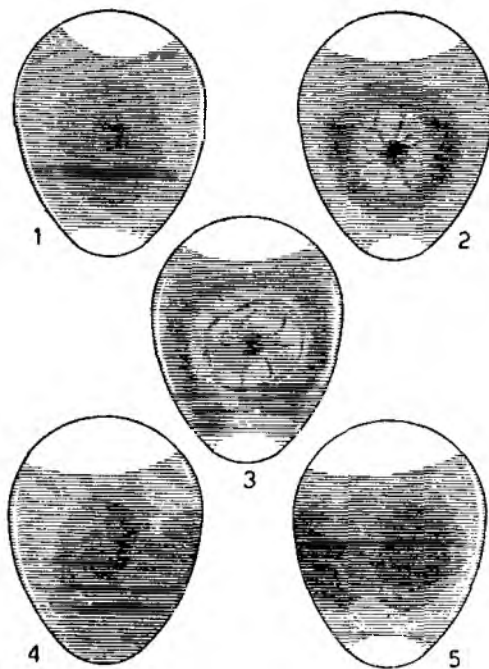
I residui del tuorlo contenuti nel sacco vitellino vengono assorbiti dal pulcino in 24-48 ore durante le quali per solito non si nutre.

INCUBAZIONE NATURALE. È quella eseguita a mezzo di galline e di tacchine. I *Gallinacei* allo stato selvatico costruiscono nel terreno, in un luogo prescelto, un nido, rappresentato da una buca tondeggiante rivestita di foglie, di pagliuzze o di penne. Similmente nella incubazione domestica naturale, si dovrebbe fornire alle chiocce un nido scavato nel terreno o costruito a livello di questo, limitato da mattoni in modo da formare una sorta di catino col fondo di sabbia da mantenere umido, lasciando asciutto lo strato di fieno o di foglie secche colle quali va rivestito. Tali nidi possono essere costruiti in appositi locali (*incubatori*); in sotterranei, in cantine non eccessivamente umide, ed anche all'aperto. In tal caso vanno protetti con apposite cassette a tetto spiovente. Sono da evitare panieri o cassette irrazionali, facile asilo ai parassiti e di difficile accesso alla chioccia. Si deve affidare alle chiocce un numero di uova proporzionale alla loro mole. Una gallina di tipo comune può coprire circa 12-15 uova; una tacchina circa 20-25. Se le uova sono in eccesso, talune non vengono sufficientemente riscaldate e gli embrioni muoiono. Poichè la chioccia muove spesso, ma irregolarmente le uova, dal centro alla periferia del nido, può accadere che vadano a male molte più uova di quelle che erano in eccesso.

Pratiche da eseguire durante l'incubazione naturale:

1. Vigilare che l'umidità del nido sia giusta. Se difetta, spruzzare con acqua il terreno oppure lo strato di fieno più profondo, lasciando asciutto quello che

Fig. 152.



UOVO DI GALLINA ESAMINATO IN TRASPARENZA: 1) Uovo non fecondato; 2) uovo con germe che si sviluppa; 3) uovo con germe morto al 5° o 6° giorno di incubazione; 4) germe che si sviluppa regolarmente; 5) germe morto al 12° o 13° giorno.

è a contatto delle uova. Nei mesi più caldi e soprattutto nelle località a clima molto secco può riuscire utile bagnare leggermente le uova con acqua tiepida qualche giorno prima della nascita.

2. Le uova vanno *sperate* al 5° giorno di incubazione ed al 15° giorno; dopo la prima speratura si tolgono le uova chiare cioè non fecondate e quelle contenenti embrioni morti. A tale scopo si osservano i movimenti dell'embrione. Una speratura del 15° giorno tende soprattutto a eliminare gli embrioni morti. Esistono in commercio appositi apparecchi per la speratura delle uova da eseguirsi anche semplicemente a lume di candela.

3. Curare il buon mantenimento delle chiocchie, le quali giornalmente devono uscire dal nido per circa un quarto d'ora, affinché possano nutrirsi e muoversi.

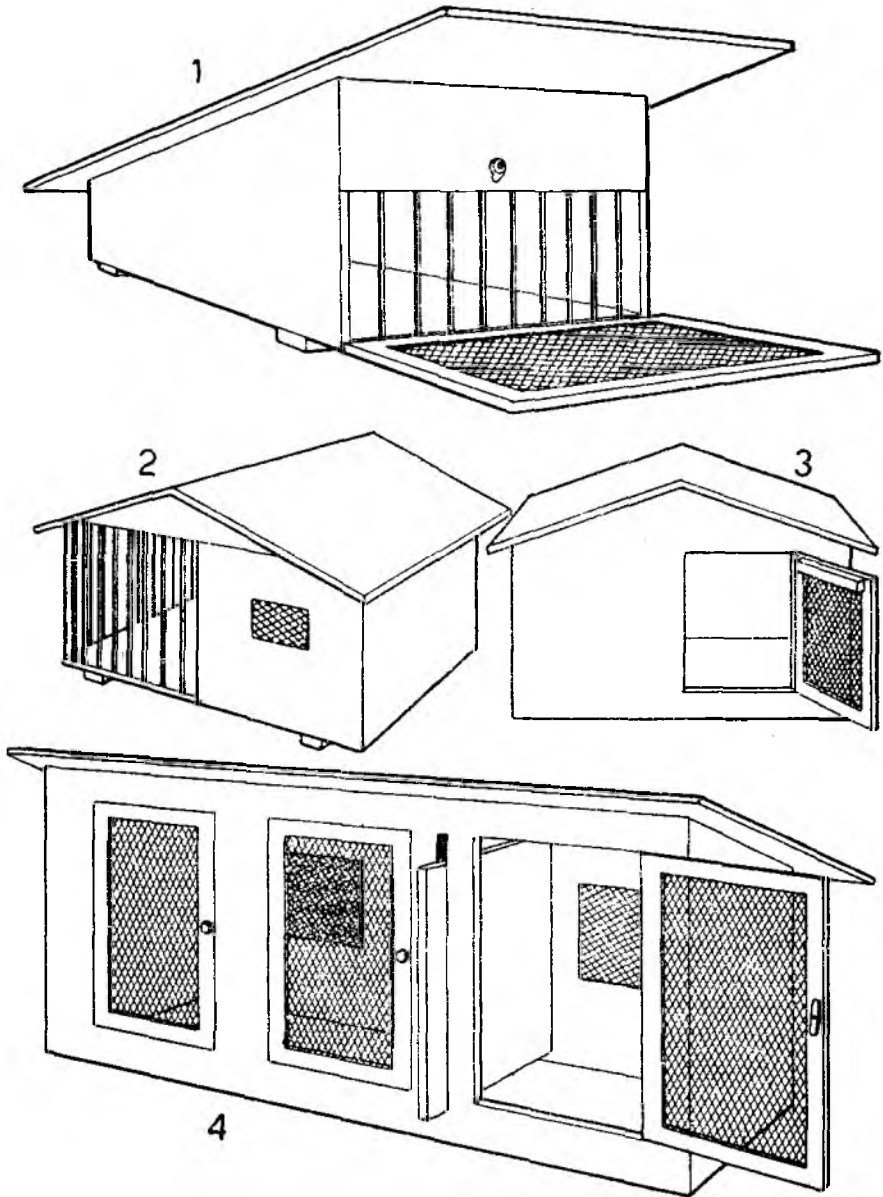
In un incubatorio razionale, che debba servire contemporaneamente a più chiocchie, è utile che queste siano isolate mediante cassette speciali senza fondo e munite di sportello frontale. Ciò eviterà lo scambio dei nidi e che le chiocchie si disturbino fra loro.

Le galline sono migliori allevatrici delle tacchine le quali di regola covano meglio, possono coprire più uova e servono per più covate consecutive. È consigliabile disporre delle une e delle altre; alle galline vanno affidati i pulcini nati sotto alle tacchine, alle quali si daranno nuove covate.

ALLEVAMENTO NATURALE DEL PULCINO. Alla incubazione naturale fa seguito l'allevamento naturale del pulcino eseguito anch'esso mediante chiocchie. L'allevamento naturale e la incubazione che vengono praticati negli allevamenti rurali a tipo familiare, sono di gran lunga meno dispendiosi e più semplici dei sistemi artificiali. Esigono però un minimo di razionalità senza la quale i risultati dell'allevamento sarebbero troppo scarsi.

Una chioccia non può riscaldare un numero di pulcini superiore a quello che può ricoprire; ne deriva che è necessario affidarle un giusto numero di allievi, in proporzione alla sua mole. Una tacchina può coprire dai 30 ai 40 pulcini a seconda della mole e della stagione; una gallina ne potrà ricevere da 20 a 25 al massimo. Le grandi mortalità che si riscontrano negli allevamenti naturali sono molto spesso dovute al raffreddamento dei pulcini i quali, sorpresi da improvvisi acquazzoni o non raccolti sotto le ali materne, muoiono per il freddo. Per ovviare a questo inconveniente, si ricorre anche alle cassette di allevamento da usarsi nelle prime settimane di vita del pulcino. Sono costruite in vario modo, ma rispondono tutte alla necessità di trattenere la chioccia, mentre i pulcini possono allontanarsi e ritornarvi per raccogliersi sotto le ali materne quando ne sentono la necessità. Tali cassette sono perciò generalmente divise in due reparti di differente ampiezza, separati da un diaframma di listelli di legno attraverso i quali i pulcini possono passare. Nel minore di questi reparti va collocata la chioccia che sarà messa in libertà soltanto quando l'età dei pulcini non fa loro più temere i raffred-

Fig. 153.



VARIE FORME DI CASSETTE D'ALLEVAMENTO: 1) cassetta semplice; 2) cassetta doppia; 3) cassetta per ricoprire il nido costruito all'aperto; 4) cassetta a due reparti per l'allevamento dei pulcini.

damenti. Queste allevatrici sono provviste di sportelli con rete metallica, perchè non manchi l'aereazione, e di un tetto spiovente.

È necessario attenersi alla più scrupolosa igiene perchè i pulcini sono facilmente colpiti da malattie infettive trasmissibili per ingestione. Abbeveratoi e mangiatoie debbono costruirsi in modo che i pulcini non vi possano entrare imbrattando con le feci i mangimi o l'acqua. Si consiglia di spostare di tanto in tanto le cassette di allevamento in modo che gli animali possano trovarsi in ambiente pulito.

INCUBAZIONE ARTIFICIALE. È una necessità dell'avicoltura industriale; serve alla produzione rilevante di pulcini ed offre l'opportunità di compiere incubazioni in ogni epoca, specialmente nei mesi invernali quando non si può ricorrere ai sistemi naturali. Il calore necessario allo sviluppo embrionale del pulcino si ottiene mediante sorgenti artificiali.

Le incubatrici artificiali sono dei generatori di calore, nell'interno delle quali vengono collocate le uova in appositi cassetti. In commercio si trovano numerosi tipi di incubatrici. Il calore è ottenuto in vari modi: esistono incubatrici ad aria calda o ad acqua calda riscaldata in sito. La sorgente del calore può essere una lampada a petrolio, oppure l'elettricità, ecc. L'uno e l'altro di questi sistemi si equivale e può essere preferito in relazione alle condizioni locali e all'entità della macchina. Esistono incubatrici per poche decine di uova ed altre capaci di contenerne qualche migliaio. Queste ultime generalmente hanno i cassetti porta-uova sovrapposti gli uni agli altri ed hanno forma di armadio. Qualunque sia il tipo di macchina adottato, è necessario che con la incubazione artificiale venga imitata più che è possibile quella naturale.

Alla buona riuscita della incubazione a macchina cooperano diversi fattori tre dei quali hanno una importanza preponderante: la temperatura di incubazione; la umidità della camera d'incubazione e la sua aereazione.

1) La temperatura normale d'incubazione è di circa 39°,5. Sbalzi di temperatura *notevoli e prolungati* determinano la morte dell'embrione. Per ottenere una temperatura costante esistono apparecchi regolatori automatici.

2) Nelle moderne incubatrici la circolazione dell'aria è assicurata con sistemi vari. Il rinnovamento dell'aria è essenziale all'attività fisiologica dell'embrione. S'intende che l'aereazione deve essere regolata in conformità alle esigenze di una temperatura costante.

3) La igrometricità dell'aria è particolarmente importante. Ad una temperatura di 39° circa la evaporazione dell'uovo è notevole, e può essere eccessiva, qualora l'aria circostante sia troppo secca. La mancanza di umidità è soprattutto dannosa negli ultimi momenti dello sviluppo embrionale. Si determina allora la mortalità del pulcino nel guscio poco prima della sua nascita, mentre una umidità eccessiva è altrettanto pregiudizievole, specialmente nel primo periodo dello sviluppo embrionale. Si determina in tal caso un incompleto rias-

sorbimento del tuorlo da parte del pulcino. Nelle norme che i fabbricanti uniscono alle incubatrici sono per solito indicate le esigenze della macchina circa l'umidità. L'umidità richiesta dall'incubazione non è costante in tutti gli ambienti e pertanto è difficile dare norme immutabili e fisse. Si tenga presente, a titolo indicativo, che la igrometricità della incubatrice deve essere compresa tra i 60° e i 70° circa e che tale umidità, minore nei primi momenti dell'incubazione, dovrebbe crescere coll'avvicinarsi della nascita del pulcino. Ogni incubatrice è dotata di dispositivi speciali coi quali si può regolare il vapor d'acqua dell'aria.

A somiglianza di quanto compie la chioccia, nell'incubazione artificiale le uova debbono essere girate almeno due volte al giorno dal 3° al 18° giorno. Questa operazione, quando si tratta di piccole partite, viene fatta a mano; nelle grandi incubatrici per risparmiare tempo e mano d'opera, il voltaggio è meccanico. Come per la incubazione naturale, le uova vanno sperate al 5° e al 15° giorno, operazione che si compie con appositi speratori, taluni dei quali funzionano senza bisogno di togliere le uova dai cassetti.

Per la incubazione artificiale occorrono uova di non più di 10 giorni, con quella naturale si ottengono ottimi risultati anche con uova di oltre 18-20 giorni.

ALLEVAMENTO ARTIFICIALE DEL PULCINO. La temperatura necessaria ai pulcini durante il periodo di allevamento artificiale si ottiene mediante le cosiddette *madri artificiali*. Queste allevatrici, che esistono in commercio in vari tipi, constano di un ambiente riscaldato al quale possono accedere i pulcini e il riscaldamento è ottenuto con sistemi analoghi a quelli precedentemente descritti per le incubatrici. Tali madri artificiali vanno collocate in ambienti appositi. Gli allevamenti industriali o anche quelli di una certa entità richiedono l'uso di vere e proprie pulcinaie divise in reparti di ampiezza proporzionale al numero e all'età dei pulcini e riscaldabili coi comuni sistemi a termosifone fino ad una temperatura di circa 18-20°. Ciascun reparto contiene una madre artificiale sotto la quale si avrà una temperatura superiore a quella dell'ambiente e corrispondente a quella necessaria ai pulcini nelle varie età. Infatti al termine di ogni settimana di allevamento e per circa 60 giorni essi vanno spostati in reparti successivi; perciò la temperatura prodotta dalle relative madri, dovrà passare gradatamente da circa 35° a 21-22°. Le pulcinaie debbono essere provviste di parchi esterni ai quali hanno accesso i pulcini ad incominciare almeno dalla terza settimana.

Le esigenze dell'avicoltura moderna che tende ad una limitazione di spazio e ad una più accurata igiene, hanno indotto a creare le cosiddette *allevatrici a batteria*. Si tratta di piccoli reparti sovrapposti a guisa di scansia con le pareti formate da listelli di legno o da aste di ferro in ciascuno dei quali si trova una madre artificiale che ha il medesimo scopo di quella posta nei vari reparti della pulcinaia. Sono costruite in legno ed in ferro ed il fondo di ciascun reparto è provvisto di una rete metallica a maglie strette, sovrapp-

posta ad un cassetto di lamiera destinato a ricevere le deiezioni dei pulcini. Il significato di tale dispositivo è facilmente comprensibile. Generalmente ciascun reparto misura m $1 \times 1,5$ od 1 m^2 ed è destinato ad accogliere dai 50 ai 100 pulcini a seconda dell'età. Non sono consigliabili dimensioni maggiori perchè è utile frazionare l'allevamento anzichè accumulare nello stesso spazio un numero rilevante di pulcini. Infatti un requisito importante agli effetti dell'allevamento è l'ampiezza dei locali, tanto se si tratta di reparti di allevatrici a batteria, quanto per i reparti della pulcinaia; un forte agglomeramento di pulcini è dannosissimo, come pure è dannoso un ambiente scarsamente illuminato, umido, poco aereato ed eccessivamente basso. Generalmente le allevatrici a batteria si usano per le 3 prime settimane di vita dei pulcini, che in seguito passano in reparti di pulcinaia. Tuttavia servono anche per l'allevamento di polli da tavola e sono perciò utilizzate durante l'intero allevamento. In tal modo nelle prime settimane i pulcini sono tenuti in reparti riscaldati ed in seguito in batterie senza riscaldamento, le quali funzionano quindi come stie sovrapposte.

Tacchino e faraona (*Gallinacei*).

Tacchini e faraone appartengono a due famiglie diverse di *Gallinacei* e diversa è la loro origine, poichè i primi sono originari dell'America, le seconde dell'Africa occidentale; tuttavia il loro allevamento, sotto molti aspetti, è simile. Vengono allevati soprattutto per la produzione della carne; buon sapore hanno le uova; quelle di tacchino sono largamente impiegate per la fabbricazione della pasta. Le tacchine sono ottime chiocchie.

Un allevamento limitato può praticarsi ovunque esistano prati e campi di qualche estensione. Con l'allevamento intensivo di tipo industriale, che è conveniente soprattutto per i tacchini, si possono sfruttare estese praterie oppure zone aride, brughiere ed incolti cespugliosi.

Razze di tacchini (*Meleagris gallopavo*, L.). Il tacchino domestico, derivato da una specie selvatica messicana, è molto mansueto ed ha spiccata familiarità; può essere guidato facilmente. Le razze domestiche possono differire dalla selvatica per il colore del mantello e per il peso. In qualche razza il peso è notevolmente superiore a quello del tacchino selvatico che è di circa 10 kg nel maschio e 6 nella femmina, ma la maggior parte delle razze domestiche ha mole inferiore.

Il mantello tipico dei tacchini è quello bronzato, dovuto ad una colorazione rameica con riflessi bronzei dorati delle penne del corpo. La maggior parte di queste sono orlate di nero; esistono però razze a mantello uniforme bianco, nero, rosso, giallo, azzurro, lilla, ecc. Si trovano anche tacchini striati, argentati ed ermelliniati.

In Italia esistono razze locali molto apprezzate, come il *tacchino di Roma-*

gna, del Veneto, di Avellino, di Benevento, ecc. Qualora non siano stati incrociati con razze pesanti, questi tacchini hanno un peso non superiore ai 6-7 kg. Recentemente è stato creato, mediante incrocio e selezione, un tacchino a mantello lilla uniforme (*Tacchino lilla di Bologna*), del peso medio di circa 9 kg nel maschio e 6 nella femmina.

Fra le razze estere note in Italia va ricordato il *Bronzato d'America* o *Mammoth*, il cui peso raggiunge nei maschi adulti kg 16 circa e nelle femmine 8-9 kg. I pesi su riferiti si raggiungono raramente, mentre il peso da kg 12 a 13 nel maschio è più frequente. Il tacchino Bronzato d'America è dotato di una notevole precocità di accrescimento e di buona rusticità.

Il *tacchino di Sologna*, di un bellissimo nero uniforme, pesa leggermente meno del precedente (12-13 kg nel maschio e 8-9 nella femmina). È una razza molto apprezzata per la bontà delle carni e, dato il peso notevole, è stata introdotta in Italia soprattutto per ingrossare le razze locali nostrane. Esistono anche razze pesanti a mantello bianco, come il *Bianco d'Olanda*, conosciuto anche col nome di *tacchino di Cipro*, ed altre a peso inferiore.

Il *tacchino rosso di Borbone* ha il mantello rosso scuro brillante con remiganti e timoniere bianche e una orlatura bianca nelle penne del groppone e del sopracoda. Il maschio pesa, in media, kg 10 e la femmina 7-8. Si tratta dunque di una razza di mole simile a quella del tacchino selvatico.

Allevamento del tacchino. Ricoveri ed alimentazione. Per i ricoveri v. pag. 1063. Come i polli, i tacchini pernottano sui posatoi da disporre a giusta distanza, tenuto conto della loro mole.

Le esigenze alimentari sono simili a quelle dei polli (v. pag. 1068). Se vengono allevati su una larga estensione di terreno, provvedono da soli al loro fabbisogno in sostanze proteiche e poichè trovano anche gli alimenti verdi, è sufficiente somministrare una miscela di granaglie. Se il pascolo non è abbondante, durante l'inverno è necessario somministrare una razione contenente almeno il 10 % di proteine animali e alimenti verdi in abbondanza. Il consumo medio giornaliero di una tacchina è di circa 250 g di alimenti secchi; per il maschio è un po' superiore.

I tacchini si prestano molto bene all'ingrassamento. Non è consigliabile però isolarli nelle stie poichè non amano star soli e si ingrassano di più se sono allevati in piccoli gruppi possibilmente del medesimo sesso. Tali gruppi vanno rinchiusi entro recinti di limitata ampiezza. Taluno consiglia di sottoporre il tacchino all'ingozzamento come si pratica per le oche e per i polli; ciò però non è necessario, poichè questo animale, assai vorace di natura, si ciba spontaneamente in maniera tale da produrre carne e grasso. È invece necessaria un'alimentazione adatta a questa produzione per la quale valgono le norme già esposte a proposito dell'ingrassamento del pollame. È conveniente sottoporre all'ingrassamento soggetti da 4 a 6 mesi che, dopo 4 settimane circa, possono avere raggiunto un peso remunerativo.

Riproduzione. I tacchini sono prettamente poligami. Un solo maschio può accompagnare parecchie femmine, ma per avere la certezza che queste siano tutte fecondate, è consigliabile affidare ad ogni maschio circa 8-12 femmine a seconda della razza. Se i maschi sono stati allevati insieme, generalmente si tollerano a vicenda e possono restare riuniti. All'epoca però della riproduzione disturbano spesso le femmine, perciò, anche in considerazione che un solo accoppiamento è sufficiente per fecondare le uova di una intera covata, è consigliabile tenere il maschio separato dalle femmine.

Negli allevamenti rurali, ove si allevano poche tacchine, il maschio è superfluo; potrebbe essere tenuto da un solo allevatore e servire per le tacchine allevate nei poderi circostanti. In tal modo, con maschi di pregio, si può anche migliorare la razza allevata.

La tacchina inizia la deposizione verso la primavera, in febbraio o più tardi a seconda del clima e dell'attitudine individuale. Per quanto siano state segnalate deposizioni eccezionali di 150-200 uova all'anno, la deposizione normale è di circa 60 uova. Difficilmente una tacchina depone le uova in un nido posto nel pollaio; preferisce invece scavare una buca all'aperto ed in un luogo appartato. Si adatta però a deporre ed incubare le uova in qualsiasi nido ed in qualsiasi ambiente; consigliamo di preparare un nido che risponda alle esigenze dell'incubazione.

V. a pag. 1096 i dati relativi alla vita del tacchino.

La tacchina può compiere tre o quattro incubazioni consecutive e può essere indotta, con qualche artificio, ad incubare le uova prima ancora di avere iniziata la deposizione. Nell'allevamento industriale le uova vengono incubate a macchina. Schiudono in 28 giorni circa con una temperatura eguale a quella richiesta dalle uova di pollo. È necessaria una maggiore umidità ed aereazione.

L'allevamento dei tacchinotti non differisce sostanzialmente da quello dei polli; essi sono però più sensibili agli sbalzi di temperatura, ai raffreddamenti e ai caldi eccessivi. È necessario perciò evitare che si trovino in queste condizioni fino a che non abbiano raggiunto i due mesi. Poichè la tacchina è molto erratica, è consigliabile usare le cassette di allevamento già descritte per i polli, nelle quali va rinchiusa per i primi 2 mesi.

A mano a mano che i pulcini divengono più robusti ed a seconda della stagione, si permette alla chioccia di accompagnare la sua nidiata al pascolo, dandole di giorno in giorno maggiore libertà. All'età di circa 2 mesi i tacchinotti superano la così detta *crisi del rosso*, che corrisponde al periodo nel quale si sviluppano le caruncole del capo e del collo e si inizia la prima muta. La mortalità in questo periodo è spesso la conseguenza dei disagi subiti nel periodo precedente: pioggia, freddo, ecc.

All'età di 2 mesi circa, alla cassetta di allevamento è utile sostituire una capanna di dimensioni maggiori, possibilmente mobile e trasportabile giornalmente su terreno diverso, dove i tacchinotti possono procurarsi abbon-

dante cibo. Tale capanna deve essere provvista di posatoi, poichè già i tacchinotti sono in grado di appollaiarsi. A 4 mesi cominciano a rendersi indipendenti dalla chiocchia. In questo momento, oppure a 5-6 mesi, a seconda della razza, sono pronti per la macellazione o per l'ingrassamento.

Le penne del tacchino trovano varî impieghi. Ogni anno si possono raccogliere due o tre volte. Le timoniere e le remiganti vengono usate per fabbricare ventole, mentre le rimanenti costituiscono prevalentemente un ottimo concime. Un tacchino può dare in media g 250 di penne.

Razze di faraone. Le razze domestiche derivano dalla *Numida meleagris*, L. o *galeata*, il cui mantello ha il disegno della razza domestica più comune, cioè della faraona grigia, nella quale sopra un fondo più o meno grigio ferro spiccano le caratteristiche macchie a perla di colore bianco. Questa razza è assai diffusa in talune regioni d'Italia (Veneto, Emilia e Romagna).

Altre razze si distinguono per la colorazione del piumaggio; nella razza *Lilla* o *Grigio-perla* il colore fondamentale del piumaggio, anzichè grigio, è azzurro cenere e porta le note macchie a perla; la razza *Bianca* è completamente albina senza alcuna traccia di perle. Nella *Violetta* o *Paonata* il colore del mantello è bruno rossastro e le perle sono limitate alle penne dei fianchi e del sottocoda. La *Camosciata* ha il mantello di un colore giallo pallido ed è perlata. Mediante incrocio e successiva selezione sono state create (Ghigi) altre razze fra cui l'*Azzurra*, di colore grigio azzurro e senza perle, la *Fulvetta* e la *Bluetta*.

Le faraone domestiche hanno peso generalmente superiore alla specie selvatica; giungono spesso ad un peso di kg 2 e talvolta a kg 2,5. La femmina ha maggior mole del maschio. Le faraone sono discrete ovaiole e possono deporre dalle 80 alle 100 uova all'anno.

Allevamento della faraona. Le faraone selvatiche sono monogame nel periodo degli amori e vivono a coppie; i piccoli, in branchi numerosi, restano uniti ai genitori fino al successivo periodo di riproduzione. Anche allo stato domestico è consigliabile formare, nel periodo della riproduzione, delle coppie o eccezionalmente dei gruppi di un maschio e due femmine.

Il dimorfismo sessuale non è molto evidente, tuttavia non è difficile riconoscere i sessi tenendo conto della voce, della forma e della lunghezza dei bargigli, che nel maschio sono più lunghi che larghi, con la superficie sensibilmente accartocciata; della forma del corpo, ecc. La femmina camminando tiene il corpo orizzontale, il maschio invece si impettisce ed alza notevolmente le ali. Il petto della femmina è più muscoloso.

La deposizione delle uova si inizia per solito in primavera; difficilmente le faraone depongono le uova nei nidi delle galline; sogliono fare un nido all'aperto in luogo nascosto, talvolta difficile da ritrovare. La faraona può incubare le proprie uova; tuttavia è consigliabile servirsi di una tacchina, poichè difficilmente si ottiene la cova in luogo chiuso e riparato, mentre all'aperto

si ha spesso elevata mortalità embrionale. Ciò vale anche per l'allevamento poichè i piccoli faraoni, sensibilissimi nei primi periodi agli sbalzi di temperatura e alla umidità, non vengono sufficientemente difesi dalla madre. La durata della incubazione è di circa 25 giorni; la speratura si esegue dopo 8 giorni di incubazione. Alla schiusa il guscio si fende secondo screpolature trasversali e longitudinali. I faraoncini vanno allevati e alimentati come i tacchinotti. Il fabbisogno giornaliero di una faraona è analogo a quello di una gallina di razza italiana.

Non è conveniente sottoporre le faraone ad un ingrassamento in stie o in recinti limitati, per il loro carattere selvatico. Preferiscono pernottare all'aperto, appollaiate sugli alberi o sui tetti. Rifiutano la vita del pollaio, ma se abituate da giovani, vi si adattano. Soffrono i freddi e le intemperie invernali, cosicchè è necessario predisporre ricoveri, nei quali si raggiunga anche di notte una temperatura di almeno 4° - 6° C.

Anatra (*Lamellirostro*).

Razze di anatre. Le domestiche derivano dal Germano reale (*Anas platyrhynchos*); fa eccezione l'anatra muta, nota anche col nome di anatra di Barberia (*Cairina moschata*) originaria dall'America meridionale. È detta anatra muta perchè non emette il noto grido caratteristico delle altre razze; solo il maschio emette una sorta di soffio violento. Questa razza si incrocia colle altre anatre domestiche ma produce ibridi sterili, pregiati per la buona qualità della carne. Le altre razze domestiche differiscono dalla selvatica progenitrice, per la mole e per la maggiore deposizione di uova, che in talune razze è veramente notevole; differiscono inoltre per il colore del mantello e talvolta per il portamento del corpo.

Fra le razze estere più frequentemente allevate in Italia vanno ricordate le seguenti: la *Rouen*, razza da carne, del peso di circa 4-5 kg con una deposizione media annua di 80-100 uova. Nella *Rouen* di tipo francese il mantello, simile a quello del Germano reale, ha tonalità più chiare della *Rouen* di tipo inglese a becco verde. L'anatra *Aylesbury* ha mantello bianco e becco roseo. Il maschio pesa in media kg 4,5, la femmina 3,5. La *Pechino*, caratteristica per il suo portamento semi-eretto, può raggiungere un peso di circa 6 kg nel maschio e di 4-5 nella femmina. Sono poi molto apprezzati i giovani di questa razza, i quali, macellati all'età di circa 10 settimane, raggiungono il peso di kg 2. La *Pechino* depone 60-80 uova all'anno del peso di circa g 80.

Le razze seguenti hanno un peso minore. La *Khaki Campbell* raggiunge un peso medio di circa kg 2,5 ed una deposizione annua media di 140-160 uova. È una razza assai precoce ed inizia la deposizione a circa 5 mesi. L'anatra *Orpington* è fulva, a testa verde bronzata come la precedente, della quale ha circa il peso e la deposizione.

Una razza spiccatamente ovaiole è la *Corritrice indiana* (*Anas cursoria*), caratteristica per il portamento del corpo che può presentarsi addirittura verticale. Esiste una sottorazza fulva ed una bianca. La Corritrice ha una deposizione media annua di 180 uova e può raggiungere delle punte di oltre 300. Supera dunque le migliori razze ovaiole di polli nella produzione di massa poichè le uova hanno un peso di g 60-80. Esistono talune razze italiane di anatre fra le quali la *Polesana* con notevole attitudine alla produzione della carne.

Allevamento. L'allevamento dell'anatra ha lo scopo di produrre carne ed uova e, come nei polli, le razze spiccatamente ovaiole sono quelle a minor rendimento in carne e viceversa. Per l'allevamento di talune razze non è indispensabile, benchè molto utile, la presenza di specchi d'acqua, ma occorre il bagno quotidiano per il quale è sufficiente una spaziosa vasca, posta al livello del terreno e sempre provvista di acqua pulita. Questa serve anche all'accoppiamento che però le anatre preferiscono compiere in acqua poco profonda. Comunque la presenza di larghi specchi d'acqua, di canali, di stagni, di laghi, di terreni acquitrinosi, offre un'ambiente molto vantaggioso per le anatre perchè vi trovano, sotto forma di insetti, di crostacei, molluschi, piccoli anfibi, piccoli pesci, piante acquatiche ed altre che crescono spontaneamente lungo le rive, una parte prevalente del loro alimento.

Le anatre hanno minori esigenze dei polli perchè meno sensibili alle intemperie, al freddo e agli sbalzi di temperatura e perciò richiedono ricoveri molto semplici. Non occorre che questi siano provvisti di finestre vetrate, e che siano molto alti. È sufficiente un ricovero di legno colla facciata protetta da rete metallica e collocato sopra un pavimento di cemento che ne consenta la frequente pulizia. L'ampiezza può calcolarsi sulla base di un m² di superficie per 4-6 soggetti a seconda della razza. Si preferiscono piccole capanne capaci di 6-10 capi. Il pavimento dev'essere ricoperto di un'abbondante lettiera di paglia o torba o anche di pulone di riso. Nello stesso ricovero saranno collocati i nidi.

L'anatra allo stato domestico è un uccello poligamo. Nelle razze leggere come la *Corritrice*, un maschio può fecondare 5 o 6 femmine; nelle razze pesanti, tipo Pechino, un maschio può bastare per 2-3 femmine. La deposizione si inizia generalmente in primavera e subisce una sosta nel giugno-luglio. Le giovani anatre che incominciano a deporre in ottobre, interrompono la deposizione durante il freddo invernale. Di frequente la deposizione avviene nell'acqua; per evitare ciò è bene tenere gli animali rinchiusi nei ricoveri finchè non hanno deposto, cosa che avviene al mattino, di solito prima delle ore 10. L'anatra non è una buona chioccia; perciò si preferisce incubare le uova o con una tacchina o a macchina. Lo sviluppo embrionale avviene in 28 giorni circa e richiede, come per le uova di gallina, una temperatura di 39° o 39,5°. Occorre invece maggiore umidità ed è perciò che si consiglia di bagnare

le uova giornalmente dall'8° al 17° giorno d'incubazione e due volte dal 18° giorno fino a quello anteriore alla nascita dei pulcini.

V. a pag. 1096 i dati relativi alla vita dell'anatra.

Gli anatrotti possono essere allevati o mediante madri artificiali od anche colla chioccia (tacchina, gallina); quest'ultima serve però soltanto per le prime 2 settimane circa perchè, in seguito, se gli anatrotti dispongono di acqua, si allontanano dalla madre che ha istinti assai diversi dai loro; in ogni caso divengono presto indipendenti ed è perciò che possono essere allevati senza chioccia o senza madre artificiale. I piccoli vanno tenuti, per i primi 4-5 giorni in un cesto o in una cassa col fondo rivestito di paglia o di fieno, da cui saranno tolti al momento dei pasti, cioè 5 o 6 volte al giorno e passati o sotto un corbello o in un piccolo recinto limitato da rete metallica di poca altezza, oppure da un semplice cannicciato. Ivi possono restare in permanenza dal 5° giorno circa. Il recinto deve essere dotato di nido e di un ampio recipiente per il bagno. I pulcini sono molto robusti; il loro allevamento è semplice.

L'alimentazione dell'anatra ha molta analogia con quella dei polli. Regime alimentare a base di sostanze animali necessarie per la produzione di uova e di carne. Questi alimenti debbono entrare nella razione nella proporzione di circa il 20 % sotto forma di farina di pesce, di carne, di crisalidi oppure di latte e suoi derivati. Le anatre preferiscono grani ed impasti al mangime secco ed abbisognano di molt'acqua da bere. L'alimentazione per l'ingrassamento delle anatre non è sostanzialmente diversa da quella normale; si preferiscano i pastoni alle granaglie e fra gli alimenti animali quelli che conferiscono alla carne un sapore gradevole. Il latte ed i suoi derivati trovano perciò vantaggioso impiego. I capi destinati all'ingrassamento (3-4 settimane) vanno tenuti chiusi in recinti.

L'alimentazione adatta agli anatrotti è simile a quella dei pulcini di pollo (v. pag. 1068). Si può eliminare la somministrazione di uova da sostituire con altri alimenti di natura animale. Il contenuto in sostanze proteiche deve essere di circa il 20 %, del quale una parte preponderante sarà rappresentata da alimenti di origine animale. Fin dalla prima settimana gli anatrotti possono essere alimentati anche con granaglie frantumate. Non debbono mai mancare gli alimenti verdi. Il consumo di mangime degli anatrotti nella prima settimana, escludendo gli alimenti verdi, è di g 30 circa al giorno e va sempre crescendo fino a raggiungere g 250 circa giornalieri, consumo questo dei soggetti di circa due mesi ed anche adulti.

Il reddito dell'allevamento, dato prevalentemente dalla produzione di uova e carne, è integrato dalla utilizzazione del piumino.

Oca (*Lamellirostro*).

Razze. Le razze domestiche derivano dall'oca selvatica cenerina (*Anser anser*). Inoltre l'oca cignoide, originaria della Siberia, caratteristica per la lun-

ghezza del collo e per la forte prominenza portata dall'osso frontale, ha dato luogo a forme domestiche, conosciute col nome di oche caruncolate. Esistono varie razze italiane di oche fra cui l'*oca di Romagna, del Veneto e di Piacenza* che sono assai apprezzate per la produzione della carne e delle uova e per la loro spiccata precocità. Le suddette razze hanno mantello grigio-bianco. L'*oca di Roma* ha, come le precedenti, un peso di 4-5 kg nel maschio e di poco inferiore nella femmina. La produzione media annua nelle razze italiane è di circa 80-100 uova.

Fra le razze estere più note in Italia, va ricordata l'*oca di Tolosa* a mantello grigio col ventre e coda bianca, di notevole peso (circa kg 9 nel maschio e 7 nella femmina) ma a scarsa deposizione di uova (25-30 uova all'anno). Ha aspetto caratteristico che le viene conferito da una falda della pelle della gola, la cosiddetta *bavetta*, e da due masse adipose che dai lati del ventre scendono fino a ricoprire quasi completamente i tarsi. L'*oca di Embden* ha mantello completamente bianco ed occhio blu; un peso un poco inferiore alla precedente (in media kg 7-6 rispettivamente nei due sessi). Queste oche, sottoposte ad uno speciale metodo di ingrassamento, forniscono i famosi *fegati grassi*. La *oca del Poitou* è anch'essa perfettamente bianca ed è apprezzata soprattutto per la produzione del piumino.

Allevamento. Per i ricoveri vale quanto si è detto sui ricoveri delle anatre (v. pag. 1085); data però la diversa mole delle oche, l'ampiezza dei ricoveri dev'essere proporzionalmente maggiore, calcolata sulla base di 2-4 capi per m² a seconda della razza. Anche i nidi debbono avere dimensioni maggiori e cioè circa 75 cm². Le oche destinate all'ingrassamento vanno isolate nelle stie, od anche in piccoli recinti limitati da siepi o da rete metallica alta circa 60-80 cm.

L'oca selvatica è monogama; le coppie restano unite per tutta la vita e spesso alla morte dell'uno, l'altro non si riaccoppia. Le razze domestiche non sono monogame ed un maschio può accompagnare 3-5 femmine. È necessario riunire capi giovani perchè in tal modo si abituano più facilmente a vivere insieme. I soggetti destinati alla riproduzione debbono essere adulti (da almeno 2 anni a 10).

V. a pag. 1096 i dati relativi alla vita dell'oca.

La deposizione incomincia per solito nel mese di marzo o un po' più tardi nei climi più rigidi. È consigliabile togliere giornalmente dal nido le uova deposte e sostituirle con uova artificiali. Solo al termine della deposizione si riporranno nel nido le uova destinate alla incubazione. Questa può farsi a mezzo di incubatrice o di tacchina. La stessa oca è un'ottima chioccia; ama però covare le uova nello stesso nido scelto per la deposizione. Conviene affidare ad un'oca soltanto una decina di uova.

Quando la femmina cova le uova, il maschio si pone a guardia e più tardi partecipa colla femmina alle cure della prole. Lo sviluppo embrionale del-

l'oca avviene in circa 31 giorni. Occorre inumidire le uova con acqua tiepida giornalmente, mentre la femmina si allontana dal nido per nutrirsi.

L'allevamento naturale è abbastanza semplice perchè i pulcini sono robusti e perchè le oche seguono con ogni cura i piccoli che abitano al pascolo. Tuttavia nei primi 2-3 giorni od al massimo nella prima settimana, qualora la temperatura sia troppo bassa, è consigliabile tenere tutta la famiglia chiusa in recinti e protetta. Dall'età di circa 4 settimane i pulcini possono restare senza la chioccia o senza la madre, ma per istinto tendono a vivere con questa finchè non abbiano raggiunto la maturità sessuale.

Non è conveniente somministrare sostanze di origine animale fatta eccezione per il latte ed i suoi derivati. Se le oche dispongono di un abbondante pascolo, condizione essenziale per un allevamento redditizio, non specializzato, sarà sufficiente somministrare una razione di granaglie costituita da miscele di varî cereali. Il fabbisogno giornaliero in granaglie per capo adulto è di circa g 250. Nei mesi invernali, oltre alle granaglie, conviene somministrare impasti di farine di cereali e crusche, ai quali sarebbe opportuno aggiungere patate cotte; inoltre vanno somministrate carote, bietole, foglie di cavoli, ecc. Questi varî alimenti devono rappresentare almeno 1/4 della intera razione.

Ai pulcini nella prima settimana si somministri pane grattugiato, mescolato con verdura triturrata ed impastato con acqua o meglio col latte e i suoi derivati. Si sostituisca poi il pane con la crusca ed all'età di 2 settimane si può dare un alimento analogo a quello degli adulti; fino alla 4^a settimana si somministrino però granaglie frantumate. S'intende che qualora si voglia praticare l'ingrassamento, fin dai primi tempi, l'alimentazione dovrà essere indirizzata verso questo scopo. Nell'alimentazione forzata, eseguita mediante imbuto, le granaglie debbono essere preventivamente bagnate nell'acqua calda e gli altri alimenti, farina di mais, di avena, di orzo, crusche, patate, ecc. vanno somministrati in forma di impasti liquidi bagnati preferibilmente col latte. Per l'ingozzamento a mezzo di boli, il suddetto pastone viene preparato in forma di grosse pillole cotte nell'acqua e poi spalmate di olio perchè possano più facilmente scivolare lungo l'esofago. Nel primo caso si somministreranno 4-5 pasti giornalieri; nel secondo si comincia col somministrare 3 volte al giorno da uno a tre boli per ciascun pasto, aumentando successivamente fino a giungere a 10-15 boli ad ogni pasto e cioè 4-5 volte al giorno.

Si sottopongono all'ingrassamento pulcini destinati ad essere macellati all'età di 8-10 settimane (oche novelle) o giovani macellabili all'età di 6-8 mesi ed infine adulti. Questi ultimi danno minor profitto come produzione di carne. In Germania e in Francia le oche vengono sottoposte ad un ingrassamento forzato per la produzione del *fegato grasso*, che serve alla preparazione dei noti pasticci di Strasburgo. Con una ipernutrizione, mediante sostanze adatte alla formazione del grasso, si ottengono fegati ipertrofici che possono raggiungere il peso di 1 kg ed oltre.

Da tenere presente:

1. l'ingrassamento ha lo scopo di provocare un rapido aumento del peso e di migliorare la qualità della carne;

2. sulla convenienza dell'ingrassamento influisce notevolmente il prezzo dei mangimi;

3. l'operazione è tanto più conveniente quanto più rapidamente si ottiene l'ingrassamento. Sul buon esito di questo, oltre all'alimentazione razionale, influisce il rendimento dell'organismo animale variabile da soggetto a soggetto. I principî nutritivi più idonei a sviluppare in breve tempo la produzione della carne, sono gli idrati di carbonio, dei quali sono ricchi i cereali, completati da piccole quantità di sostanze proteiche di natura animale, quali i cascami di carne, i sottoprodotti del caseificio, ecc. È utile l'aggiunta alle razioni del sale di cucina nella dose del 2-3 %. Esempio di razioni: farina di granturco non abbrattata g 100, farina di carne g 10. Oppure: farina di orzo g 50, riso cotto (pesato secco) g 50, latticello o siero g 50.

4. I mangimi devono essere sani e riuscire graditi, anche per il modo come vengono preparati. Escludere i mangimi che trasmettono cattivi odori alla carne (farina di pesce, di crisalidi, ecc.).

Produzione della carne, delle uova e del piumino. Dalle oche si traggono carne, uova e penne. Le uova hanno un peso medio di 105 g, corrispondente a quello di circa tre uova di gallina; hanno buon sapore e sono apprezzate per la fabbricazione della pasta. La carne serve anche alla fabbricazione dei *salami d'oca* o può essere preparata e conservata. La produzione di piumino, per ogni soggetto, è di circa 500 g all'anno; il più pregevole è il piumino completamente bianco. Oltre al piumino usato per cuscini, guanciali ed imbottite, si utilizza anche la pelle intera ricoperta del solo piumino che, conciata, si impiega in sostituzione della pelliccia di cigno, e nella fabbricazione dei piumini da cipria. Le penne di contorno vengono largamente utilizzate in modisteria.

La spiumatura si fa più volte in un anno, cosa non consigliabile per i riproduttori i quali dovrebbero essere spiumati soltanto una volta. La spennatura degli animali vivi dev'essere fatta con delicatezza e limitata al ventre, al collo e al groppone. Il momento più propizio è il periodo che precede la muta. Si deve comunque evitare di strappare penne non completamente formate, cosa che produrrebbe sangue e sofferenze. Dopo la spennatura si tengano gli animali per qualche giorno in ambiente riparato e si eviti che vadano nell'acqua.

Colombo (*Columbiformi*).

Caratteri zoologici e razze. I colombi sono monogami; il maschio partecipa alla incubazione delle uova, che ha la durata di 18 giorni circa, e all'allevamento dei piccoli. Generalmente sostituisce durante le ore meridiane la

femmina. I piccoli nascono inetti e in numero di due; nei primi giorni sono nutriti mediante poltiglia caseosa prodotta dalle cellule epiteliali del gozzo dei genitori, cellule che si dissolvono in conseguenza di una degenerazione grassa. Successivamente vengono ingozzati con alimenti rammolliti nel gozzo. I piccoli rimangono nel nido finchè hanno sviluppato completamente le penne e sono capaci di volare, cioè fino all'età di circa 1 mese.

Nei colombi non esistono, generalmente, caratteri morfologici differenziali fra i sessi. Tuttavia in talune razze, a caruncole sviluppate, queste sono più accentuate nel maschio che nella femmina. La distinzione fra i due sessi è possibile mediante la osservazione degli atteggiamenti amorosi assunti dal maschio ed anche in base ad un carattere anatomico: nel maschio le estremità delle ossa pubiche sono fra loro molto ravvicinate, mentre nella femmina si nota con la palpazione, una distanza di circa cm 1,5-2.

Il colombo Torraiolo (*Columba livia*) è considerato il progenitore delle razze domestiche; si ritiene tuttavia che talune caratteristiche di determinate razze (Ghigi) derivino da altre specie selvatiche come la *Columba leuconota*.

Secondo il Ghigi le razze domestiche di colombi possono essere distinte in due categorie: razze *omeomorfe*, che per la loro struttura anatomica corrispondono alle specie selvatiche sopra menzionate; razze *eteromorfe*, nelle quali esistono caratteri che non si riscontrano nelle suddette specie. Le razze della prima categoria differiscono fra loro e dalle specie selvatiche per caratteri peculiari che riguardano soprattutto la grandezza corporea, il colore del mantello e la voce. Analogamente a quanto si riscontra nei polli, esistono razze provviste di ciuffi di varia forma ed aspetto; razze calzate, con penne più o meno lunghe ai tarsi ed alle dita.

Il mantello del colombo Torraiolo è bigio con due fasce nere sulle ali (verghe), e penne a riflessi metallici sul collo. Questo mantello, che può considerarsi tipico, si riscontra in talune razze omeomorfe le quali peraltro presentano spesso colorazione e disegni molto diversi e talvolta molto complicati. A questa categoria appartengono fra l'altro i *colombi casalinghi*, con numerose sottorazze locali, le quali presentano mole maggiore del colombo Torraiolo; infatti possono raggiungere un peso che va dai 500 ai 900 g, a seconda della razza. Sono dunque colombi da prodotto anche perchè sono generalmente dotati di fecondità e rusticità notevoli. Vanno ricordate le razze italiane, cioè il *Fattore* ed il *Romagnolo*. Entrambe sono generalmente calzate ed hanno il mantello simile a quello del Torraiolo. Il Romagnolo però è più pettoruto e corto del Fattore e raggiunge spesso un peso di 900 g nel maschio adulto.

Le razze appartenenti alla categoria delle *eteromorfe* presentano caratteri aberranti assai vistosi dovuti a modificazioni anatomo-fisiologiche spesso di natura teratologica. Ricorderemo i principali caratteri differenziali: aumento notevole delle timoniere, che superano le 30, correlato ad atrofia della ghiandola dell'uropigio e alla capacità di tenere la coda in posizione verticale (*Pa-*

voncello); tremolio caratteristico del collo e corpo che può essere rovesciato all'indietro (*Pavoncello*, *Mookkee*); capacità di gonfiare il gozzo a guisa di un piccolo pallone (*Gozzuti*); raccorciamento notevole del corpo, che assume una forma a barchetta, unito ad allungamento dei tarsi (*Triganini di Modena*, *Maltesi*, ecc.); forme varie del capo e del becco. Quest'ultimo può essere notevolmente robusto e lungo con narici molto sviluppate e spesso con caruncole palpebrali (*Romani*, *Piacentini* e soprattutto *Bagadesi*, *Carrier*). Le razze a becco breve hanno generalmente il capo di forma quadrata.

Accanto alle suddette mutazioni esistono particolari aspetti delle penne di talune parti del corpo: i *Cravattati*, colombi a becco breve e forte, hanno le penne del collo o del petto che formano eleganti cravatte o nastri o rose pettorali; nei *Cappuccini* le penne del collo si rovesciano sul capo a guisa di cappuccio che talvolta nasconde completamente il capo. Questi colombi hanno poi le penne delle ali e della coda più lunghe del normale. Vanno ricordati infine i *Capitombolanti*, colombi che durante il volo compiono particolari volteggiamenti su sè stessi.

Fra le razze italiane oltre al colombo Fattore e al Romagnolo, meritano menzione le seguenti: a) *colombo Romano* di grossa mole, con lunghe ali, che raggiungono un'apertura di circa 1 m; il mantello più comune di questa razza è grigio a verghe nere. b) *Piacentino* a mantello bianco e tarsi rossi; è più piccolo del precedente, di un peso medio di 800 g nel maschio e 600 nelle femmine; i piccoli di 1 mese raggiungono il peso di $\frac{1}{2}$ kg ed oltre. c) *Sottobanco* o *Modenese* con petto ampio, tarsi forti e lunghi, ciuffo sull'occipite breve e a forma di conchiglia. Esistono sottorazze di colore scuro, nero, fulvo, magnano e bianco. Il Sottobanca è un colombo da carne di peso notevole, ma inferiore alle razze sopra ricordate.

Benchè le suddette razze vadano ascritte alla categoria dei colombi da carne, il miglior colombo da produzione è il Fattore; seguono il Romagnolo, il Piacentino ed anche il Sottobanca. Il Fattore alla tendenza di produrre carne, unisce una spiccata rusticità e prolificità.

Esistono razze italiane da amatore, apprezzate anche all'estero: il *Triganino di Modena* è un ottimo volatore e un buon riproduttore. Si distingue in due categorie: *Triganino gazzo*, col mantello bianco e testa, ali e coda di colore; *Triganino schietto* il cui mantello è di colore uniforme o uniformemente variopinto; ciascuna di queste categorie comprende un'ottantina di varietà distinte in base a colorazioni e disegni vari del mantello. I Triganini vengono addestrati a volare in branco e a rispondere ai richiami dell'allevatore.

I *Cravattati di Reggio* o *Reggianini* portano una cravatta a rosa sul petto. Le sottorazze di colore più note sono: i *Rondoni argentati* a verghe nere; i *Petti d'oro* lattati con ali grigio-chiare a verga marrone e petto pulvischiato d'oro; il *Caprato petto d'oro* simile al prec., ma con ali pezzate di macchie triangolari marrone chiaro; il *Fagiano Rondone*, argentato con le copritrici macchiate di nero; il *Pastellino*, giallo chiaro ad ali bianche e verghe gialle.

Colombo viaggiatore. Tutti i colombi hanno la facoltà di orientamento e l'istinto di ritornare al proprio nido; ma questa attitudine è sviluppata al massimo grado in questo colombo il quale è anche un potente volatore ed è dotato di senso visivo acutissimo. L'uso di spedire messaggi mediante i colombi viaggiatori è antichissimo, ma la loro larga utilizzazione risale al 1572 durante l'assedio di Harlem. Le gare di volo hanno dato vita ad una colombicoltura sportiva molto diffusa anche in Italia. Gli allevatori di colombi viaggiatori fanno capo alla Federazione Colombieri d'Italia.

Il colombo messaggero tipico è il *Belga* che nel passato venne distinto in parecchie razze fra le quali il viaggiatore di Anversa e quello di Liegi assai apprezzate. Il *Viaggiatore* moderno è stato ottenuto dall'incrocio e successiva selezione di queste due razze. È molto simile al Torraiuolo, ma è più forte e soprattutto di mole maggiore; è distinto in varie sottorazze di colore: il grigio vergato di nero o di rosso; il grigio ad ali cosparse di macchie nere triangolari (bigio scagliolo); il nero maltinto ed il rosso. Può essere allevato anche come colombo da prodotto perchè molto prolifico e rustico.

Allevamento. Colombaia. Nell'allevamento rurale, limitato a poche coppie, non è necessaria la *colombaia*; è sufficiente servirsi di cassette-nido di grandezze adeguate alla razza che si alleva, provviste di apertura per l'accesso dei colombi e di un'assicella sporgente che funzioni da montatoio. Questi ricoveri vanno appesi in luoghi nascosti e riparati della casa colonica; sotto ai porticati, sotto lo sporto del tetto, ecc.

Per allevamenti di una certa entità è necessario disporre di un ambiente da adibire a colombaia, possibilmente situato nel piano elevato della casa, e comunque asciutto ed aereato. I sottotetti, adattati opportunamente, possono servire ottimamente come colombaia. È necessario però che le pareti siano intonacate ed imbiancate perchè possano essere disinfettate e perchè non diano asilo agli acari. Per le stesse ragioni si costruisca il pavimento di mattoni o di cemento e si ricopra per cm 3-4 di sabbia.

Il medesimo locale può servire per più coppie di colombi; è necessario però che l'ampiezza sia in proporzione all'entità dell'allevamento, per evitare che le varie coppie abbiano a disturbarsi. Tale ampiezza può calcolarsi in base ad un m³ per coppia od un po' meno per razze leggere. In una colombaia possono tenersi razze diverse; infatti, essendo il colombo monogamo, le coppie formate non si separano che in casi rarissimi e non v'è pericolo d'incrocio, qualora si eviti la presenza di soggetti non accoppiati.

La colombaia dev'essere provvista di scomparti per i nidi e di posatoi. I primi si collocano lungo le pareti dell'ambiente, in terra o posti ad una certa altezza dal pavimento e consistono in cassette con apertura laterale per lo accesso dei colombi; nel caso siano sollevati da terra debbono essere muniti di appositi montatoi. Tali reparti avranno le dimensioni di circa cm 70 × 40 con un'altezza di circa cm 40. In ogni cassetta vanno posti i nidi, consi-

stenti in una scodella di terracotta del diametro di circa cm 25-30, rivestita di fieno o meglio con un pezzo di stoffa di lana. Gli scomparti dei nidi possono collocarsi in più serie sovrapposte e sostenuti da supporti a guisa di scaffale. In tal caso i vari reparti possono essere chiusi in parte con legno, in parte con rete metallica; se sono provvisti di sportello, possono servire a rinchiusere temporaneamente i soggetti da poco accoppiati. La colombaia dev'essere provvista di finestra protetta da rete metallica e possibilmente munita di vetri da chiudersi durante l'inverno.

Molte razze di colombi non hanno bisogno di completa libertà e si allevano egualmente bene in colombaia chiusa. Comunque è utile che questa sia provvista di una voliera esterna. All'opposto alcune razze come il *Fattore* e le razze sportive debbono avere volo libero. In tal caso la colombaia, possibilmente orientata a levante, avrà una o più aperture di accesso, munite di montatoi ove i colombi sostano all'uscita e al ritorno.

È utile che l'allevatore intervenga per formare le coppie; a questo scopo, durante l'inverno, i sessi vanno separati; poi le coppie formate vanno isolate per circa una settimana, e quindi lasciate libere in colombaia. A questo scopo è utile disporre di un locale accessorio destinato alla separazione dei sessi.

Talune razze da amatore, per la loro conformazione o per una aberrazione dell'istinto materno, non sono in grado di allevare la loro prole o l'allevano insufficientemente. È utile perciò che l'allevatore disponga di buone coppie di razze rustiche e prolifiche alle quali possa affidare (giro delle uova) le uova delle prime in sostituzione delle loro. È bene che queste razze sussidiarie siano allevate in ambiente separato, poichè per la loro rusticità prevarrebbero sulle altre.

V. a pag. 1096 i dati relativi alla vita del piccione.

Alimentazione del colombo. Le razze domestiche sono esclusivamente granivore; è necessario perciò che ricevano un nutrimento costituito da una miscela di granaglie: veccia, mondiglia di frumento, favino, mais, semi di malerbe, ecc. Occorre però, specialmente nel periodo della riproduzione, somministrare anche grani non molto duri, come miglio, scagliola, ecc., che costituiscono un alimento più adatto ai giovani in allevamento. I colombi sono avidi di granoturco, ma per le ragioni sopra esposte questo va contenuto nella razione nella proporzione di un terzo circa ed è bene che sia frantumato. Ai colombi occorrono dosi relativamente elevate di sale da cucina. A tale fine si forma un impasto con mattone pestato, sale, miglio o comino, che si riduce in mattonelle da somministrare allo stato secco. I colombi amano fare il bagno quotidiano, perciò occorre che la colombaia sia provvista di un recipiente a larga base che si riempirà giornalmente di acqua fresca e pulita.

Produzione di carne. Normalmente una coppia di colombi alleva 6-8 covate annue di due piccoli ciascuna. Nell'allevamento per la produzione di carne è conveniente orientarsi verso quelle razze i cui piccoli raggiungono

circa 500 g di peso all'età di circa un mese, cioè quando è cresciuta la 10ª remigante primaria. È questo infatti il momento più conveniente per sacrificarli perchè in seguito, in conseguenza dell'abbandono dei genitori e della muta delle penne, subiscono una notevole perdita in peso che ricupereranno molto più tardi, senza, peraltro, che il peso riacquisito compensi la spesa incontrata per l'alimentazione.

Per valutare la produzione di una razza o di una coppia di colombi, è necessario tener conto della fecondità. Si può affermare che è conveniente allevare razze che ad un buon peso uniscono una elevata fecondità; le razze eccezionalmente pesanti danno un numero annuo di prodotti assai inferiore alle prime e di conseguenza un minor prodotto globale in carne.

Legislazione sulla pollicoltura. *D. L. 28 giugno 1917* con il quale è stata istituita in Rovigo una Stazione sperimentale di pollicoltura con i seguenti scopi: *a)* perfezionamento attraverso la selezione e l'incrocio, delle migliori razze locali ed importate; *b)* studio comparativo e scelta delle razze più atte alla produzione della carne e alla produzione delle uova; *c)* studio dei più razionali ed economici metodi di allevamento; *d)* studio delle malattie del pollame e dei mezzi di prevenzione e di cura; *e)* istruzione, propaganda, ecc.

D. 3 sett. 1926, n. 1796 con il quale si sono istituiti i *Pollai provinciali* di moltiplicazione, distribuzione e controllo e le *Conigliere modello*.

D. L. 25 dicembre 1937, n. 2298 col quale si sono dettate nuove disposizioni a favore della pollicoltura e della coniglicoltura. In base a questo provvedimento i *Pollai provinciali* sono trasformati in *Centri* (non oltre 6) ed *Osservatori avicoli* (non oltre 20) a seconda dei compiti che sono ad essi affidati. I *Centri avicoli* svolgono la loro attività in una zona comprendente più provincie; gli *Osservatori* hanno carattere provinciale. I primi istituiti presso le Università, gli Istituti sperimentali agrari, gli Istituti zootecnici e gli Istituti tecnici agrari; i secondi presso gli Enti suddetti e presso gli Ispettorati provinciali dell'Agricoltura e gli Istituti di istruzione agraria inferiore. In base all'art. 8 del suddetto decreto, la produzione a scopo di commercio del materiale avicolo e cunicolo da riproduzione, è consentita soltanto a coloro che sono provvisti di apposita licenza rilasciata dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Dati relativi alla vita degli animali domestici

DENOMINAZIONE	Unità di misura	Equini				Bovini	Bufali	Suini	Ovini	Caprini
		Cavallo			Mulo					
		Asino	Asino	Mulo						
Pubertà nel maschio.....	mesi	18	10	—	8	—	6	6	6	
» nella femmina.....	»	22	14	—	12	—	7	8	8	
Età più conveniente per la monta.....	»	48	36	—	20	—	10	20	20	
Età in cui adibire la femmina alla riproduzione.....	»	60	48	—	30	—	12	18	18	
Femmine da assegnarsi ad un maschio in un anno.....	N.	50-90	50-90	—	50-60	—	40-45	80-100	100-120	
Durata della gravidanza.....	giorni	345	360	—	284	308	115	150	154	
Prodotti per ogni parto.....	N.	1	1	—	1	1	9	1-2	1-2	
Parti in un anno.....	»	1	1	—	1	1	2-3	1-2	1-2	
Peso del neonato.....	kg	40-60	28-32	35-40	35-40	—	1-3	4	4	
Lunghessa del neonato.....	cm	100	80	90	90	—	26	48	34	
Durata dell'allattamento.....	giorni	210	150	200	180	—	60	120	100	
Durata dell'accrescimento.....	mesi	60	60	60	48	—	36	36	30	
Peso medio dell'animale adulto.....	kg	500	300	450	550	550	250	40	45	
Temperatura del corpo.....	gradi	37,5-38,5	37,5-38,5	37,5-38,5	37,5-38,5	38-38,5	39-39,5	39,5-40	39,5-40	
Atti circolatori per minuto.....	N.	26-40	46-50	46-50	40-50	—	60-80	70-80	70-80	
» respiratori per minuto.....	»	8-12	11	10	15-20	—	10-12	12-18	12-18	
Durata della vita.....	anni	25-30	25-30	25-30	20-25	20-25	12	15	12-15	
Rapporto fra quantità di sangue e peso corporeo.....	—	1:18	1:18	1:18	1:29	—	1:28	1:24	1:24	

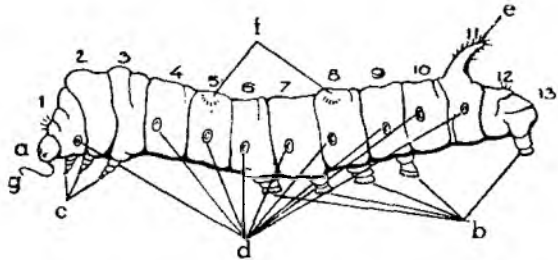
Segue: Dati relativi alla vita degli animali domestici

DENOMINAZIONE	Unità di misura	Cane	Gatto	Coniglio	Cavia	Pollo	Tacchino	Oca	Anatra	Piccione
Pubertà nel maschio	mesi	4	6	5	—	3	—	—	—	5
« nella femmina	»	5	7	4	—	3	—	—	—	5
Età più conveniente per la monta	»	10	8	6	—	6	12	10	—	5
Età in cui adibire la femmina alla riproduzione	»	12	10	6	—	8	12	12	—	5
Femmine da assegnarsi ad un maschio in un anno.	N.	—	—	10-12	—	10-12	—	6-8	6-8	—
Durata della gravidanza (o covata)	giorni	63	55	30	75	21	30	29-31	28-30	18
Prodotti per ogni parto (o covata)	N.	5	5	6	—	18	15-20	—	16	2
Parti (o covate) in un anno	»	2	2	6-8	—	2	1-2	—	2	6
Peso del neonato	kg	vario	0,200	0,200	—	—	—	—	—	—
Lunghezza del neonato	cm	varia	14	12	—	8	—	—	—	—
Durata dell'allattamento	giorni	40	35	20	—	—	—	—	—	—
Durata dell'accrescimento	mesi	15	12	12	12	12	15	20	12	—
Peso medio dell'animale adulto	kg	vario	2,5	2	—	2	—	2	1	—
Temperatura del corpo	gradi	38,5-39	38,5-39	39-40	39,5-40,5	40-43	40-43	40-43	40-43	40-42
Atti circolatori per minuto	N.	70-120	110-140	120-150	—	120-160	—	110	—	136
» respiratori per minuto	»	14-20	20-30	50-60	—	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50
Durata della vita	anni	10-15	15	10	10	10	8-9	40-50	8-10	9-10
Rapporto fra quantità di sangue e peso corporeo	—	1:18	1/34	1:31	—	1:28	—	1:32	—	—

10. Baco da seta

Caratteri zoologici e razze. Il baco da seta (*Bombyx mori*, L.) appartiene all'ordine dei *Lepidotteri*, fam. *Bombycidae*. Morfologia: v. fig. 154. Le razze si distinguono in europee (in prevalenza italiane e francesi), orientali (cinesi e giapponesi) e levantine (persiane, turche, ecc.). *Razze pure*: Giallo Abruzzo, Giallo Ascoli, Giallo varo, Giallo Perugia, Giallo piccolo varo, Giallo sferico Maiella, Chinese oro, Chinese bianco, Chinese oro del Brasile, Bianco giapponese, Bianco bivoltino (Cashmir). *Incroci*: Bigiallo cinese a femm. oro, Bigiallo cinese a femm. gialla, incrocio cinese a femm. bianca, Bigiallo cinese a femm. sferica, Bigiallo Brasile. Per esigenze industriali è bene unifica-

Fig. 154.



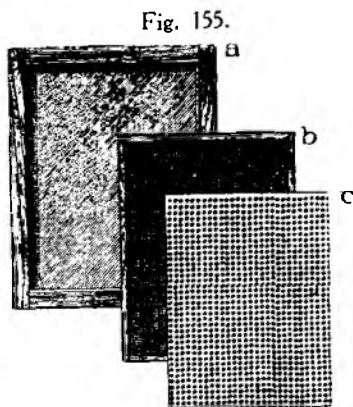
MORFOLOGIA DEL BACO: a) testa; b) gambe addominali; c) gambe toraciche; d) stigmate (orifici respiratori); e) sperone; f) lunette; g) filo di seta o bava.

re (zona per zona) più che sia possibile le razze e gli incroci. Là dove le nostre razze *indigene* danno costantemente buoni risultati qualito-quantitativi è bene attenersi ad esse; dove invece cadono facilmente per malattie, conviene scegliere un *incrocio*: ottimo il *Bigiallo a femm. cinese oro* per le località di pianura; il *Bigiallo a maschio cinese oro* per la collina.

Allevamento. Un baco pesa alla nascita g 0,00056; al principio della 2^a età g 0,007; della 3^a età g 0,05; della 4^a età g 0,5; della 5^a età g 1; a completa maturità g 4. Quindi il baco cresce in 30 giorni circa ottomila volte il peso originario. Un'oncia di bachi di g 30 consuma durante la 1^a età 3 kg di foglia esclusi i ramoscelli; durante la 2^a, 11 kg; la 3^a, 50; la 4^a, 166; la 5^a, 170. Un'oncia ha bisogno per un razionale allevamento nella 1^a età, di una superficie di m² 3,5; nella 2^a di m² 5; nella 3^a m² 10; nella 4^a m² 25; nella 5^a, 60-70. Nell'allevamento a sistema lombardo occorrono 12-13 q di foglia per oncia; in quello a sistema friulano bastano 8-9 q ed una superficie utilizzabile di graticci nella quinta età di circa 40 m². Durata normale dell'allevamento e delle singole età: 1^a età giorni 4½; 1^a muta giorni 1; 2^a età giorni 4; 2^a muta giorni 1; 3^a età giorni 4½; 3^a muta giorni 1; 4^a età giorni 5½; 4^a muta giorni 1½; 5^a età giorni 7.

Seme-bachi. Fino al 1930 si produceva in Italia circa un milione di oncie di seme-bachi; nel 1935, anno di più acuta crisi della bachicoltura, la produzione è scesa alla metà (v. *Statistica agraria*). Maggiori centri di produzione: Marche (Ascoli P.) e Veneto. Il seme viene conservato dagli stabilimenti produttori in frigoriferi ad una temperatura prossima allo zero, Il fornitore

dichiara il giorno in cui il seme è stato tolto dal frigorifero per consentire all'allevatore di calcolare i giorni trascorsi ad una temperatura maggiore fino a circa $+15^{\circ}\text{C}$. Tale periodo (*preparatorio*) dura circa una settimana. Ha quindi inizio l'incubazione che deve coincidere col momento in cui cominciano ad aprirsi le prime foglie del gelso. Perchè si svolga normalmente è necessario *regolare la temperatura, l'umidità e il ricambio dell'aria* dell'ambiente dove le uova (seme-bachi) sono poste. A ciò servono appositi apparecchi: *incubatrici ad acqua calda o camere d'incubazione* (quando il quantitativo di seme-bachi da far schiudere è elevato). Il seme-bachi da incubare va distribuito (partita



TELAIO DA INCUBAZIONE: sul telaio esterno con fondo di tela (a) si dispone in strato sottile il seme; vi si adagia il telaio interno (b) e dentro vi si dispone il foglietto di carta forata (c).

per partita) su telaini a fondo di tela, con bordi bassi, ampi, da consentire che vi si possa stendere in semplice strato. Si dispongono i telaini in modo che l'aria vi circoli liberamente sopra e sotto. Nelle camere d'incubazione, per mantenere la temperatura giorno per giorno al grado voluto, si usa, oltre al camino ricavato nel muro, una stufa in terracotta. La *temperatura iniziale* della incubazione deve essere di un $\frac{1}{2}$ grado in più di quella dell'ambiente in cui fu conservato il seme-bachi, fino all'inizio della incubazione; si eleva per la 1^a settimana di 1° ogni due giorni, poi di 1° al giorno fino ad arrivare a 22°C . (18°R). A tale temperatura ci si ferma in attesa della nascita, durante la quale si può elevare di un altro grado la temperatura; non mai sorpassare i 23° ($18,4\text{R}$). *Spie* sono chiamate le prime

larve che sgusciano. Il seme prima *sbianchisce*, quindi nascono le spie. Il giorno dopo la comparsa delle spie si ha la prima nascita notevole cui tengono dietro altre più numerose; al terzo giorno generalmente tutte le uova sono schiuse. In alcune razze od incroci le nascite si protraggono anche al IV-V giorno. Il trasporto dei bacolini dal telaio di nascita al graticcio di allevamento si fa nelle ore meridiane (sollevare all'uopo il velo di tulle o la carta forellinata che precedentemente si sarà distesa sulle uova e cosparsa di foglioline).

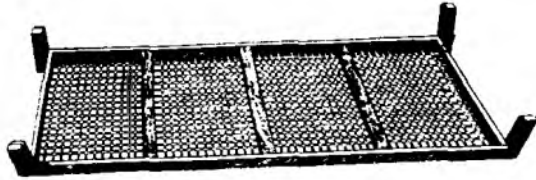
Località ed attrezzi. Qualunque locale può essere adibito a bigattiera; purchè suscettibile di un regolare ricambio d'aria (a mezzo di porte, finestre, ventilatori) e del dovuto riscaldamento. S'impone *pulizia accurata* di esso ed *efficace disinfezione*. Questa va fatta o con *anidride solforosa* (bruciando nell'ambiente, ermeticamente chiuso, kg 4 di solfo puro per ogni 100m^3 di capienza), o irrorando con una soluzione al 3-4 % di formalina commerciale alla temperatura di 14°C (lasciare agire per almeno 12 ore). Disinfezioni più blande: irrorazioni al 6-10 % di *lysoformio* o al 10 % di *cloruro di calce*. Si de-

vono pure così pulire e disinfettare gli attrezzi (supporti, graticci, pezzoni, carte forate, ecc.).

L'allevamento si esegue generalmente su *graticci* o *tavole* o *arelle*, di forma rettangolare e di dimensioni varie, costituiti da un robusto telaio marginale in legno,

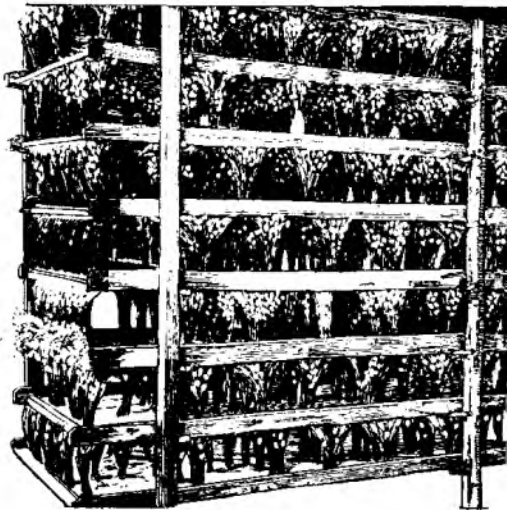
con un fondo fatto di cannuce, listerelle di legno, fili di ferro o anche tavole. Le arelle possono essere fisse o mobili. Caratteristici sono i castelli fissi abruzzesi costruiti interamente di canne spaccate e intrecciate. La costruzione viene rinnovata ogni anno. Nel Friuli sono molto diffusi il *cavallone* ed il *pezzone*. Il primo consiste in due piani rettangolari congiunti insieme in alto e aperti in basso, formati da rustiche pertiche, sui quali viene disposto uno strato di ramoscelli. All'altezza di 3 cm dal suolo, su ogni piano, è disposta trasversalmente una tavola che serve a sostenere i rametti di gelso, provvisti di foglie, sui quali si dispongono i bachi usciti dalla 4^a muta. I rametti possono appoggiarsi anche a terra. Il cavallone si costruisce in locali semiaperti, dato che all'ultima sua età il baco resiste alle variazioni di temperatura. Il sistema è vantaggioso perchè costringe il baco a muoversi in cerca di alimento (ginnastica funzionale) e perchè elimina il grave inconveniente del contatto con le deiezioni. Esistono del cavallone sistemi perfezionati costruiti con materiale squadrato e con i piani formati da assicelle pure squadrate. I rametti di gelso provengono dalle piante che subiscono la periodica potatura ogni due o tre anni. Il *pezzone* consiste in tavole orizzontali di forma rettangolare lunghe fino a 6-8 m e larghe 3. Un telaio robusto ne forma il perimetro. Il fondo è formato in genere da tavolette distanziate, ma anche tutto unito. Il telaio è sospeso al soffitto per i quattro angoli a mezzo di corde o fili di

Fig. 156.



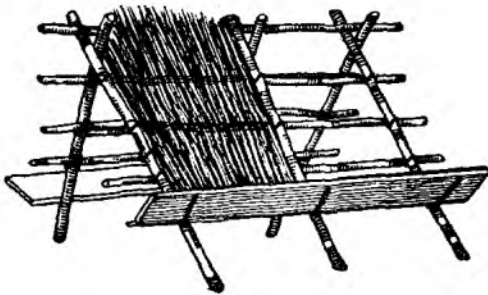
ARELLA SOVRAPPONIBILE: modello perfezionato con fondo di ferro zincato.

Fig. 157.



CASTELLO DI TAVOLONI (Alto Milanese). Il bosco è costruito con fascetti di erica.

Fig. 158.



CAVALLONE FRIULANO RUSTICO.

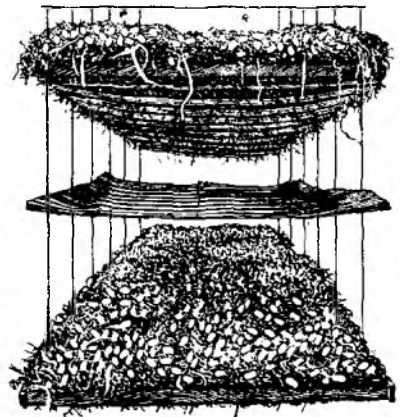
stufe in terra cotta o con caminetti, *mai con bracieri*. La circolazione dell'aria costituisce il segreto per la buona riuscita dell'allevamento. Predisposizione a malattie, basso rendimento in seta, dipendono spesso da una circolazione insufficiente e difettosa dell'aria durante l'allevamento e specialmente nelle ultime tre età. Evitare però (a mezzo di tende, stuoini, ecc.) le correnti dirette sui graticci ed i riscontri. La luce migliore è quella diffusa, attenuata da tende e stuoini verdi. Usare *foglia sana, non imbrattata da insetticidi, non impolverata*; di recente raccolta. Pasti leggeri e frequenti, con foglia tagliuzzata, per le prime età: 1^a età, pasti 8 (ogni 2 ore); 2^a età pasti 6 (ogni 3 ore); 3^a età, pasti 6 (ogni 3 ore); 4^a età, pasti 6 (ogni 3 ore); primi 3 giorni 5^a età, pasti 6 (ogni 3 ore); dal 4^o giorno 5^a età in poi, pasti 8 (ogni 2 ore). Fare attenzione alla vigilia delle *mute* di non turbare, nè coprire i bachi già assopiti; nutrire ed affrettare allo assopimento i ritardatari, che, se numerosi, è bene separarli dagli altri con *carte forate*. *Cambio dei letti*: il letto (rimasugli di foglia commisti agli escrementi dei bachi) va cambiato non appena umido: se è bene asciutto e la foglia ben distribuita, si può lasciare fin circa 1 cm di spessore. A tale altezza, anche se asciutto, il letto va cambiato; eccettuato il caso in cui nella località si adotti il pezzone o il cavallone che eliminano tale operazione. Cambiare sempre il letto prima dell'assopimento ed usare le *carte forate* coi fori adatti per ogni età. Il baco da seta subisce 4 mute larvali (dormite e assopimenti) a partire dal momento in cui, terminato il periodo embrionale, esce

ferro. Vi si allevano i bachi nell'ultima età.

Norme generali. Per tutto il tempo dell'allevamento la temperatura deve oscillare dai 22 ai 24° C, mai discendere al di sotto di 14-15° C, livello termico in cui le funzioni fisiologiche del baco da seta si attenuano. Nel caso si verificasse tale temperatura, si sospenderanno i pasti.

Riscaldare gli ambienti con

Fig. 159.



PEZZONE FRIULANO a due piani per l'allevamento con piano intermedio per la raccolta delle deiezioni.

dall'uovo, a quello in cui s'appresta a tessere il bozzolo per ivi incrisalidarsi. In base a ciò il periodo larvale del filugello è stato diviso in 5 età. La *muta*: fenomeno biologico interessante per l'ulteriore accrescimento, la vigoria fisica e fisiologica dello insetto. Per tutto il periodo in cui essa si svolge, richiede all'allevatore le massime cure igieniche. Il bosco si costruisce sui supporti stessi dove si è fatto l'allevamento con materiale asciutto (erica, trucioli, steli di crucifere, ecc.); *non va coperto*, ma disposto in modo che l'aria vi circoli di continuo e la temperatura e la luce siano come durante l'allevamento. Nel bosco il baco tesse il bozzolo e si trasforma in crisalide. La *sbozzolatura* va fatta 8 giorni dopo la salita al bosco degli ultimi bachi, per le razze nostrali; 6 giorni dopo per quelle chinesi e per gli incroci relativi.

Allevamenti estivi ed autunnali. Gli allevamenti estivi si iniziano subito dopo gli allevamenti primaverili, e cioè dalla seconda metà di giugno alla prima metà di luglio. Gli autunnali s'iniziano più tardi, nell'estate (ultimi di agosto-primi di settembre), e devono essere condotti in maniera che le ultime due età, nelle quali il consumo della foglia è massimo, corrispondano all'inizio dell'autunno e cioè dall'ultima settimana di settembre ai primi di ottobre.

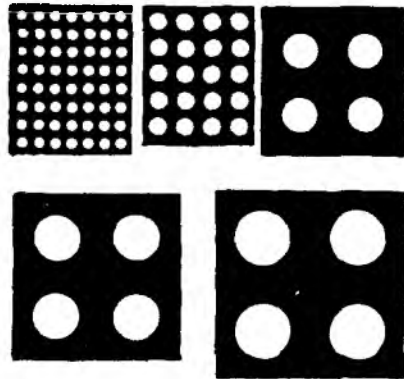
Poichè la durata delle prime tre età è, alla temperatura estiva, di circa 16 giorni, si può calcolare che il seme impieghi in detta stagione circa 10 giorni per schiudere. Il seme deve essere lasciato alla temperatura naturale, in strato sottile, protetto dai raggi diretti del sole. Nelle prime due età (e particolarmente nella prima) è necessario som-

ministrare ai bacolini foglia tenera finemente tagliata, ricavata dai rametti giovani. Condizione necessaria è di somministrare ai bachi pasti leggeri e frequenti nelle prime due età e cioè ogni ora o ogni ora e mezza, secondo la temperatura. Più la temperatura è alta e più devono essere frequenti i pasti.

Il grande allevamento estivo deve essere fatto utilizzando le piante di gelso non sfrondate per il primo allevamento di primavera. Se invece si vogliono fare dei piccoli allevamenti, si possono utilizzare i giovani rametti che si tolgono nelle potature di assestamento. Con questo metodo si potrà utilizzare al massimo la quinta parte della foglia utilizzabile in primavera.

Per gli allevamenti autunnali si utilizza la foglia matura, poco prima della sua caduta e quando cioè il suo compito fisiologico, agli effetti della nutrizione, è in gran parte assolto. In questo caso si possono parzialmente e gradualmente sfrondate anche le piante utilizzate in primavera.

Fig. 160.



CARTE FORATE di cinque misure per le diverse età del baco. (Dimens. molto inf. al vero)

Malattie. NOSEMATOSI (Pebrina o atrofia parassitaria). È causata dal *Nosema bombycis*, Naeg. Manifestazione: esternamente nessuna caratteristica; sola diagnosi sicura quella basata sulla presenza dei « corpuscoli » (spore del parassita) da mettersi in evidenza con l'esame microscopico dei tessuti dell'insetto. *Lotta*: adottare il sistema « cellulare » di riproduzione e la selezione microscopica (Stabilimenti bacologici).

CALCINO. Micosi del filugello, causata dalla *Botrytis Bassiana*, Criv. (Micomicete parassita del borbice del gelso e di vari altri insetti dannosi a piante agrarie e forestali). Manifestazioni: i bachi, dopo morti, induriscono e si mostrano poi coperti di una minuta polvere bianca (spore del fungo) così da sembrare *incalcinati*. Produce danni gravissimi. *Lotta*: distruzione degli allevamenti; disinfezione della bigattiera, degli attrezzi e degli indumenti del personale secondo le norme prescritte.

FLACCIDEZZA E MACILENZA. Nomi impropri di diverse *forme morbose*, che alcuni ritengono di natura parassitaria, altri invece determinate da perturbazioni fisiologiche. Quest'ultima ipotesi è convalidata dal fatto che la scelta di una razza robusta adatta alla località d'allevamento, il seme bene confezionato e conservato, l'incubazione razionale di esso, le norme appropriate d'allevamento, bastano spesso a prevenire dette manifestazioni.

POLIEDRIA E GIALLUME. Alcuni l'attribuiscono a causa parassitaria; altri a fattori fisico-chimici, ambientali, ecc.; altri, infine, a *virus* filtrabile autocatalitico. Manifestazioni: nel sangue (torbido) delle larve colpite, come nel tessuto adiposo, nell'epitelio tracheale, ecc., si rilevano microscopicamente delle granulazioni poliedriche. Queste sono dei cristalli del sistema monometrico, di natura nucleoproteide in stretta relazione con la forma morbosa in parola. *Lotta*: osservare le norme razionali indicate per le precedenti malattie.

Ammasso bozzoli. Con *Decreto-l. 15 aprile 1937, n. 812*, a decorrere dalla campagna 1937, è stato reso obbligatorio il conferimento all'ammasso (per l'essiccazione e la vendita collettiva) dei bozzoli, eccettuati quelli da riproduzione. L'obbligo del conferimento spetta al produttore o a chiunque abbia titolo per disporre dei bozzoli. Il prezzo base di cessione dei bozzoli all'industria della trattura viene riferito al prodotto a fresco, o al corrispondente prodotto a secco, per partite mercantili di qualità media. S'intendono per bozzoli mercantili di qualità media quelli che hanno una resa di un kg di seta per ogni dieci kg di bozzoli freschi.

Sistemi di vendita. Possono essere: « a bollettario »; « a tali e quali »; « a rendita 4×1 ».

1) **VENDITA « A BOLLETTARIO ».** L'acquirente paga tutto il quantitativo bozzoli a fresco risultante dal bollettario di consegna ad un prezzo unitario stabilito di comune accordo con il venditore. In tal caso l'Ente ammassatore dovrà preventivamente determinare la resa a secco del lotto bozzoli e fare eseguire, in proprio, le prove di rendita non appena ultimata l'essiccazione. La determinazione del prezzo si otterrà quindi dividendo il prezzo base dei bozzoli per l'impiego a fresco e aggiungendo l'importo degli infilabili. Es. per un lotto di bozzoli di kg 50.000

a bollettario: a) *Determinazione della resa a secco.* Supponiamo che i kg 50.000 di bozzoli dopo l'essiccamento siano risultati kg 17.500. La resa a secco si ottiene dividendo 17.500 per 50.000.

$$\text{Resa a secco} = \frac{17.500}{50.000} = 35\%$$

b) *Determinazione dell'impiego a fresco.* Supposto che il campione a secco abbia dato alla bacinella un impiego di kg 3,325 per chilo seta, con una percentuale del 3% d'infilabile (doppi, ecc.), la seta che si può produrre (ad eccezione dell'infilabile) dal lotto bozzoli in questione risulta di:

$$\begin{aligned} \text{kg } 17.500 : 3,325 &= \text{kg } 5.263 \text{ seta a prodursi} \\ \text{kg } 50.000 : 5,263 &= \text{kg } 9.500 \text{ rendita a fresco.} \end{aligned}$$

c) *Determinazione del prezzo.* Supposto il prezzo base di L. 10 al chilo a fresco di bozzoli mercantili impiego 10, il prezzo unitario a fresco della partita in oggetto risulterà: L. 10 (prezzo base): kg 9,5 (impiego) = L. 10,52. A tale prezzo va aggiunto quello dei bozzoli infilabili (doppi) supposti nel nostro caso in quantità del 3%. Quindi: $\frac{\text{kg } 17.500 \times 3}{100} = \text{kg } 525$ di doppi, che al prezzo presumibile di L. 15 il kg danno L. 7.875.

Pertanto la maggiorazione per ogni kg di bozzoli a fresco sarà:

$$\frac{7.875}{50.000} = \text{L. } 0,16.$$

In definitiva il prezzo per chilo a fresco del lotto bozzoli risulterà di L. 10,52 + L. 0,16 = L. 10,68. Il prezzo così calcolato verrà maggiorato delle spese di ammasso.

Nel caso in cui l'ammasso avesse già proceduto alla vendita del deperibile, l'acquirente pagherà tutto il quantitativo bozzoli risultante dal bollettario, e dovrà essere rimborsato dell'importo dei morti e negronati venduti in precedenza.

2) *VENDITA « A TALI E QUALI ».* L'acquirente pagherà i bozzoli secchi che gli verranno consegnati ad un prezzo rapportato all'impiego a secco stabilito preventivamente. Prima di procedere alle trattative di cessione si ripesa il lotto campionandolo, per conoscerne impiego e percentuali degli scarti (la percentuale d'infilabile verrà determinata prima della filatura cernendo il campione). *Un'eventuale perdita di umidità contenuta nei bozzoli, dopo la prova di rendita di accertamento, sarà a tutto beneficio dell'acquirente.*

Si procede quindi alla determinazione del prezzo dividendo il prezzo base chilo seta di vendita per l'impiego a secco ottenuto alle prove. Al prezzo a « tali e quali » andrà aggiunto il valore proporzionale alla percentuale degli infilabili contenuti nel lotto. Il prezzo « a tali e quali » moltiplicato per la resa di stagionatura, e diviso per cento, darà il prezzo rapportato a fresco.

Es.: lotto a fresco = kg 50.000; lotto a secco = kg 17.500; resa a secco = 35%.

Il campione secco ha dato una rendita di kg 3,325 segnando il 3% per i doppi. Prezzo base materia prima L. 100 : 3,325 = L. 30,07 (prezzo a secco).

Doppi. Calcolando il 3% di doppi e infilabili avremo:

$$\frac{\text{kg } 17.500 \times 3}{100} = \text{kg } 525 \text{ a secco di doppi contenuti nel lotto.}$$

Se il prezzo dei doppi è di L. 15 a secco, avremo: kg 525 × L. 15 = L. 7.875 che diviso per kg 17.500 a secco, darà per ogni kg di bozzoli a secco una maggiorazione di L. 0,45. Il prezzo per kg « a tali e quali » dei bozzoli in oggetto, sarà di L. 30,07 + L. 0,45 per i doppi e gli infilabili = L. 30,52 a cui vanno aggiunte le spese di ammasso. Calcolando la resa di stagionatura del 35%, si potrà ricavare l'equivalente prezzo per chilo a fresco in L. 10,68 + spese di ammasso.

3) *VENDITA « A RENDITA 4 × 1 ».* L'acquirente si impegna di pagare per i bozzoli secchi la seta che si potrà ricavare. Si fisserà quindi in precedenza il prezzo base ed il prezzo di maggiorazione per la percentuale degli infilabili che risulteranno contenuti nel lotto in vendita. Alla consegna, l'acquirente pagherà in base ai kg 4 d'impiego presunto impegnandosi al saldo non appena a conoscenza dell'impiego effettivo. Durante la consegna dei bozzoli all'acquirente, si prelevano i campioni i quali, a seconda degli accordi fissati durante la stesura del con-

tratto, verranno fatti filare in filande prescelte con controllo paritetico o presso stagionature. In ogni caso il campione richiede le più assidue cure di confezione e sorveglianza.

Ricevimento e campionatura. È opportuno presentare i bozzoli all'ammasso suddivisi in: a) *reali*; b) *doppi*; c) *morti*, *scarti* e *falloppe*, allo scopo di rendere più chiara l'operazione di stagionatura così da applicare ad ogni prodotto il trattamento dovuto. Inoltre i bozzoli devono essere ben maturi. Immergendo in essi la mano, si constaterà, nel caso non fossero maturi, un senso di freddo. Durante il ricevimento si giudicano le partite e si può procedere: a) a *difalchi* o *maggiorazioni*. Allo scopo di livellare tutte le partite bisognerà operare, a seconda della qualità, sul peso dei bozzoli conferiti che verrà precisato sulla bolletta in peso di consegna e peso a pagamento. Quindi a tutte le partite sul peso a pagamento verrà corrisposto lo stesso prezzo. b) Alla fissazione di *categorie*. L'anticipo può essere unico e differenziato, a seconda delle categorie, alla liquidazione; oppure, l'anticipo, può essere differenziato all'atto del conferimento. c) Alla separazione (*lotti separati*) di partite scadenti dalle mercantili. A seconda del ricavo dei singoli lotti verrà distribuito il prezzo ai conferenti.

Per gli ammassi direttamente gestiti dall'organizzazione agricola, l'operazione di pesatura a secco e di campionamento si esegue a cernita ultimata: per gli ammassi eseguiti da terzi filandieri o ammassatori l'operazione si esegue appena ultimate le operazioni di ammasso e di essiccazione. Contemporaneamente alla pesatura dei bozzoli secchi, si procede al prelevamento dei campioni dai singoli lotti. Il campione dovrà essere in misura proporzionata all'entità del lotto e cioè di circa kg 10-20 a secco per lotti fino a kg 10.000 a secco e di circa kg 20-30 per lotti di kg 20.000 a secco o superiori.

La pesatura a secco ed il campionamento è indispensabile qualunque sia il sistema di vendita dei bozzoli. Infatti, sia per la vendita « a bollettario » che per la vendita « a tali e quali » solo attraverso la *prova di filatura* del campione o dei campioni prelevati durante la pesatura del lotto a secco, è possibile stabilire il valore del lotto stesso. In caso di vendita a rendita 4×1 , si procede ancora alla campionatura del lotto all'atto della consegna al compratore, dopo avere precedentemente stabilito il prezzo base per kg seta.

Eseguita la pesatura ed il prelevamento dei campioni, si esegue la cernita del monte bozzoli mercantili estraendo il morto e i doppi. È necessario procedere alla cernita il più rapidamente possibile onde potere eseguire la vendita dei bozzoli morti al più presto per ovviare gli inevitabili danni che l'invecchiamento produce su questa qualità di bozzoli. I campioni si filano il più presto possibile. In base alla resa di stagionatura ed ai risultati ottenuti dalla filatura del campione (impiego alla bacinella) si determina il prezzo dei bozzoli sia « a bollettario » che « a tali e quali ». La determinazione è facilitata dal prontuario dell'impiego dei bozzoli dal secco al fresco, tenuto conto della resa di stagionatura e dal prontuario del prezzo.

Legislazione. Principali provvedimenti: *D. L. 9 maggio 1918, n. 1382*. Norme per la produzione ed il commercio del seme bachi (convertito in legge 28 giugno 1923, n. 1512) e *D-l. 8 agosto 1930, n. 1799* che approva il regolamento a detto decreto.

D-l. 19 maggio 1927, n. 935. Provvedimenti per la lotta contro il calcino.

D-l. 30 giugno 1932, n. 866. Provvedimenti a favore dei bachicoltori (convertito in legge 22 dicembre 1932, n. 1707).

D-l. 19 ottobre 1933, n. 1956. Disciplina della produzione e del commercio serico.

D-l. 10 novembre 1932, n. 1543. Norme integrative del *D-l. 30 giugno 1932, n. 866* (convertito in legge 23 febbraio 1933, n. 225).

D. M. 28 luglio 1937. Provvedimenti per la lotta contro il calcino ai sensi del *D-l. 19 maggio 1927, n. 935*.

D-l. 15 aprile 1937, n. 812. Disciplina del mercato dei bozzoli di produzione nazionale (convertito in legge 23 dicembre 1937, n. 2623) V. *Ammasso bozzoli* a pag. 1102.

D. M. 23 febbraio 1939. Determinazione dei tipi e qualità di seme bachi da seta da porre in vendita per la campagna 1940.

Legge 13 luglio 1939, n. 1222. Modifiche e integrazioni al D-l. 19 ottobre 1933, n. 1956 ed al D-l. 15 aprile 1937, n. 812.

Legge 29 aprile 1940, n. 533. Abrogazione e sostituzione del D-l. 29 maggio 1937, n. 1267. Provvidenze a favore della produzione serica per il quinquennio 1937-1941.

11. Ape

Caratteri zoologici e razze. Le api appartengono al sott'ordine degli insetti *Imenotteri* sociali. L'ape dominante in Italia è l'*Apis mellifica ligustica*, Spin., ovunque apprezzata per bellezza, laboriosità, mansuetudine, resistenza ai saccheggi ed alle malattie. È considerata la migliore del Mondo. Le api vivono in *colonie* o *società* costituite da individui appartenenti a tre *caste*: la *regina*, le *operaie*, i *maschi* o *fuchi*.

Col nome di *alveari* si intende l'insieme degli individui che formano le colonie; le loro abitazioni, naturali od artificiali (*arnie*); le costruzioni cerose (*favi*) che le api creano e che sono indispensabili allo svolgimento della loro esistenza. Nelle *celle*, delle quali i favi risultano costituiti, si compie infatti il loro sviluppo e vengono posti in serbo il miele ed il polline necessari per i bisogni alimentari della comunità.

La *regina*, a cui spetta la deposizione delle uova, è la sola femmina perfetta della colonia. Nasce da uovo fecondo, deposto in una cella speciale (*reale*). La durata del suo sviluppo è di 16 giorni. La regina viene nutrita e curata dalle api operaie; appena si esauriscono le sue qualità depositrici, viene soppressa per sostituirla con altra efficiente. È provvista di pungiglione ricurvo e liscio che usa soltanto contro le rivali. Si distingue per la statura maggiore, per la sagoma svelta ed elegante, per la colorazione chiara e brillante dell'addome. Viene fecondata fuori dell'alveare (viaggio nuziale) dal maschio che, fra la moltitudine di quelli che la inseguono, riesce a raggiungerla. Di questo accoppiamento, che costa la vita al fuco, la regina ne ha a sufficienza per tutta la vita (3-5 anni), avendo la possibilità di conservare vitale, entro uno speciale suo organo interno (*spermateca*), il liquido seminale maschile. Con questo vengono fecondate le uova volta per volta che provengono dagli ovari. La regina, anche se vergine, può ugualmente deporre uova vitali, da cui nascono soltanto maschi. È dotata, quindi, di facoltà *partenogenetica*.

Le *operaie* formano il grosso dell'alveare. Meravigliosamente costituite dal punto di vista anatomico, ad esse spettano: l'allevamento ed il riscaldamento delle covate, la pulizia, la difesa, la ventilazione dell'alveare, la raccolta e la sistemazione nei favi del nettare e del polline; l'approvvigionamento dell'acqua e la raccolta della *propoli* (sostanza resinosa antisettica, prodotta dalle gemme di alcune piante, usata dalle api per intonacare l'abitazione, ot-

turare fessure, cospargere il corpo dei nemici uccisi di tale mole da non poter essere trasportati fuori dell'alveare, ecc.). La vita delle operaie è breve: un mese circa. Fanno eccezione quelle nate in autunno, che non logorandosi nel lavoro di raccolta, riescono a raggiungere la primavera. Durata del loro sviluppo: 21 giorni. Le operaie sono femmine imperfette, avendo l'apparato genitale atrofizzato, che soltanto eccezionalmente può consentire la formazione e la deposizione di qualche uovo da cui si originano però soltanto fuchi. In tal caso le operaie si dicono *depositrici* e la loro covata, per l'aspetto che presenta, *gibbosa*. Sono provviste di pungiglione, diritto ed all'estremità uncinato, del quale si servono per lottare contro loro simili e contro i vari nemici che insidiano la vita e la integrità dell'alveare.

I *fuchi* sono presenti nell'alveare dalla primavera all'autunno. La loro funzione è quella di attendere alla fecondazione delle regine. La durata del loro sviluppo è di 24 giorni. Passato il periodo in cui possono rendersi utili, vengono espulsi dall'alveare ed uccisi.

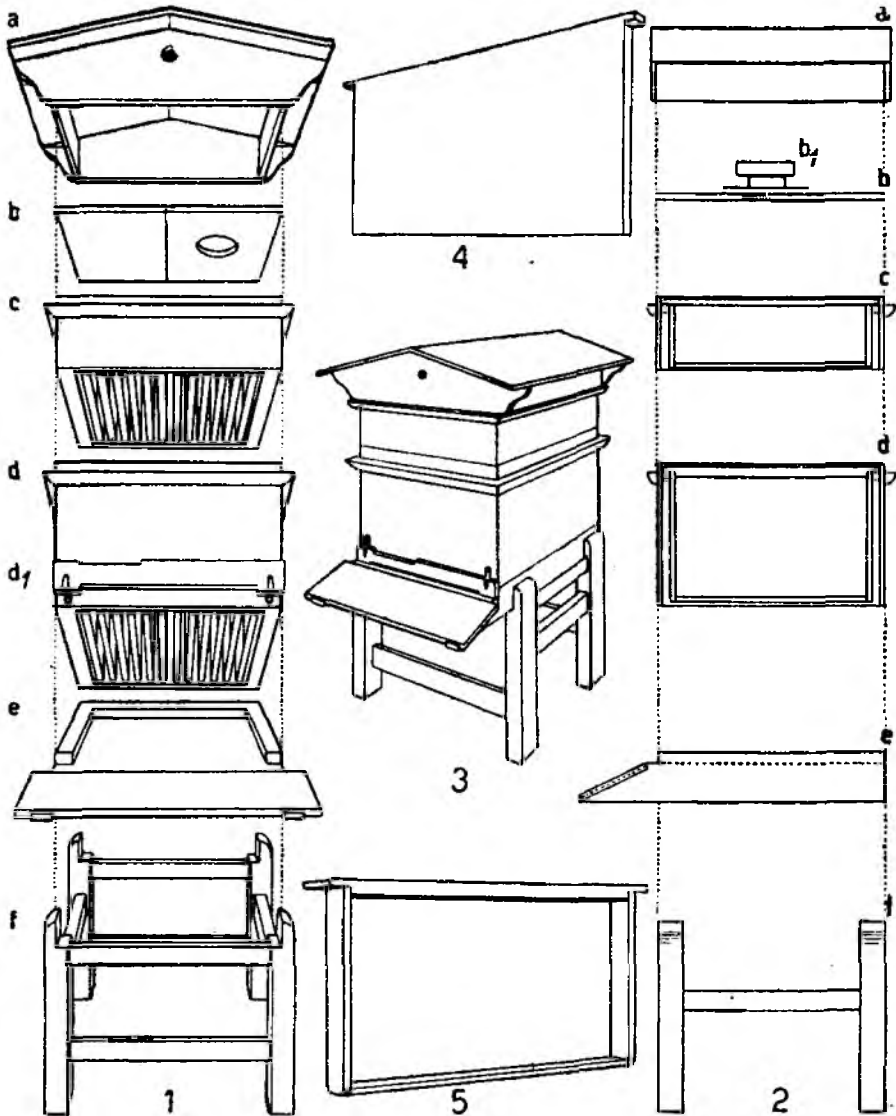
Le api sono insetti a *metamorfosi completa*. Trascorso cioè un periodo *larvale*, passano qualche tempo nello stato di *crisalide* entro un bozzolotto di seta nel quale opportunamente si avvolgono; dal di fuori le operaie, terminato il periodo larvale, le rinchiudono nelle celle con uno speciale setto poroso (*opercolo*) formato di cera e polline impastati. Le operaie nascono perfettamente sviluppate così che in pochi giorni sono atte al lavoro.

I *favi*, nei quali tutte le api compiono il loro sviluppo, sono costruzioni di cera eseguite dalle operaie. Risultano costituiti dall'insieme di tante celle conformate a prismi esagonali ed opposte in modo speciale le une alle altre; mentre coll'insieme degli elementi che ne formano le basi, costituiscono una specie di setto mediano, con le loro estremità formano i piani delle due faccie del favo. Interessantissima dal punto di vista costruttivo, questa particolare disposizione delle celle risponde alla necessità di non disperdere il calore, elemento indispensabile per il buon allevamento della covata. Di queste celle, le piccole sono per le operaie; le grandi, di regola situate nella parte marginale del favo, sono per i fuchi; le celle reali, a forma di ghiande pendenti, trovansi sui bordi dei favi o in corrispondenza di qualche anfrattuosità e non permanentemente, perchè le api le distruggono appena se ne sono servite. La covata occupa la parte mediana ed entrambe le faccie del favo; il miele ed il polline, a mò di corona della covata, sono disposti nella parte superiore; la *propoli* e l'acqua non vengono immagazzinate nei favi ma utilizzate man mano che sono importate.

Le api si propagano cogli *sciami* o divisione delle colonie. In primavera, in piena fioritura, aumenta l'importazione del nettare e conseguentemente per l'intensificata deposizione della regina, l'arnia diviene sempre più angusta. In queste condizioni l'alveare si appresta a dividersi. Costruite le celle reali, la regina vi depone le uova e, quando le nuove regine stanno per schiudere, con il grosso delle api vecchie, abbandona l'alveare per andare altrove a fon-

Fig. 161.

I vari elementi dell'arnia Italica-Carlini



1. L'arnia scomposta vista di fronte: a) tetto; b) soffitta mobile (si noti l'apertura circolare); c) cassa melario con i telaini; d) cassa nido con i telaini (d₁ porticina mobile); e) fondo mobile; f) cavalletto. - 2. L'arnia scomposta vista di lato ed in sezione: a) tetto; b) soffitta mobile (b₁ tappo per chiudere il passaggio attraverso il foro circolare); c) cassa melario; d) cassa nido; e) fondo mobile con davanzalino; f) cavalletto. - 3. Arnia completa. - 4. Diaframma. - 5. Telaio.

dare una nuova colonia. Ad uno sciame (*primario*) ne possono seguire altri (*secondari*). A differenza del primo gli altri sciami presentano un maggior numero di fuchi, perchè la loro regina è ancora vergine. Gli sciami si raccolgono generalmente in prossimità degli alveari dai quali provengono, dando origine a dei caratteristici grappoli di api, su rami o tronchi d'alberi, su siepi, cespugli e talvolta anche a terra.

Allevamento. Arnia. Può essere *villica* o a *favo fisso* (impossibile allora vigilare e seguire lo sviluppo dell'alveare; per raccogliere il miele è necessario distruggere i favi e quasi sempre uccidere le api) e *razionale* o a *favo mobile* (con questa arnia l'apicoltore può portare tutte le cure necessarie all'alveare affinchè meglio prosperi ed ottiene l'estrazione del miele senza distruggere i favi e tanto meno uccidere le api).

Le arnie razionali appartengono a due tipi: il *tedesco* (soffitta *fissa*) e l'*americano* (soffitta *mobile*). L'ultimo è il più indicato anche pel nostro ambiente agrario ove ha preso grande sviluppo l'arnia Dadant-Blatt modificata ed ultimamente (1932) denominata *Italica-Carlini* (Fig. 161).

Fondamentali per l'esercizio dell'apicoltura sono: lo *smelatore* (semplice macchina a forza centrifuga che serve per estrarre il miele dai favi senza deteriorarli) ed i *fogli cerei*, tavolette di cera che portano impresse sulle due facce i fondi delle celle da operaie. I fogli cerei riescono di grande ausilio alle api nella costruzione dei favi, sia per il risparmio di tempo, sia perchè i favi che ne risultano (come è necessario per una buona produzione) sono composti di sole celle femminili.

Raccolta degli sciami e travasi. Le arnie razionali si possono popolare: cogli *sciami* (naturali ed artificiali) e col *travaso* degli alveari rustici. Per riuscirci con uno sciame, si dovrà scuotere il grappolo delle api entro una cassetta (disposta in modo opportuno sotto di esso) imprimendo un colpo deciso al ramo sul quale si è raccolto. Poi dalla cassetta (*pigliasciame*) le api vengono rovesciate, dall'alto, nell'arnia razionale, preparata con alcuni telaini con fogli cerei nel nido e senza il coprifavo. L'arnia, richiusa subito dopo, va lasciata dove si trova fino alla sera, per consentire alle api che ancora volano all'intorno, di entrarvi. Si può introdurre lo sciame anche dal basso, distendendo un drappo, davanti alla porticina dell'arnia, sul quale si scuotono le api. Aiutandosi poi con l'affumicatore, le api entreranno facilmente. Con questo secondo mezzo è possibile scorgere la regina ed avere quindi la certezza del buon esito della operazione. Se la regina rimane uccisa, le api fanno ritorno all'alveare di provenienza.

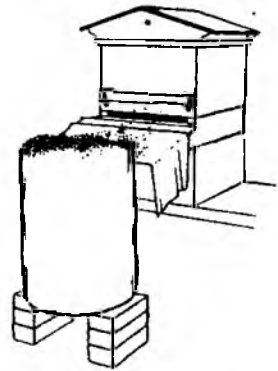
Il travaso (Fig. 162) consiste nel passaggio delle api da un alveare rustico in un'arnia razionale e, dopo che ciò è avvenuto, nel disporre entro i telaini dell'arnia stessa i favi contenuti nell'alveare rustico. L'epoca più favorevole è la primavera, quando le colonie sono poco sviluppate e nei favi si trova poca covata e manca o quasi il miele recente. Il travaso può essere *indiretto* e *diretto*.

Un buon sistema di travaso indiretto è quello per *sovrapposizione*. Consiste nel disporre l'arnia razionale con telaini muniti di fogli cerei, nel posto occupato dall'alveare rustico. Questo si dispone sull'arnia in modo che con la bocca corrisponda ad una apertura praticata in una tavoletta che si pone sull'arnia stessa in sostituzione del coprifavo. Chiuso bene tutto intorno ed otturati i fori dell'alveare rustico, le api sono costrette a scendere nell'arnia ed a passare sui fogli cerei. In autunno il travaso può dirsi compiuto; tutte le api presiederanno la nuova arnia i cui fogli cerei esse avranno trasformati in bellissimi favi; il rustico, ormai privo di api, viene tolto e la tavola perforata si sostituisce col coprifavo.

Il travaso *diretto* normalmente si effettua col *tambusso*. Capovolto l'alveare rustico in modo che con la bocca sfiori il predellino dell'arnia razionale (opportunamente rialzata e contenente un telaino munito di foglio cereo) il travaso diretto consiste nell'introdurre del fumo per la parte rivolta in basso del rustico e nel battere leggermente, dal basso verso l'alto, sulle pareti. Le api spaventate dal fumo e dal tambusso, dopo essersi riempite di miele, emettono un caratteristico ronzio ed escono dalla bocca dell'alveare per entrare poi con facilità nell'arnia. Ci si aiuta con un po' di pazienza col fumo o con una penna inumidita. Appena il grosso delle api è passato (bisognerà cercare di vedere la regina, il che sarà facile e costituirà la migliore garanzia per il buon esito dell'operazione), ad uno ad uno si estraggono i favi dall'alveare rustico ed accuratamente, con opportuni tagli, si inquadrano nei telaini dell'arnia razionale, ove si dispongono nel senso che avevano nella vecchia arnia, assicurandoli con solide legature. Questi telaini, appena pronti, vengono riconsegnati alle api nell'arnia razionale, anche qui badando che all'incirca siano disposti come nell'alveare rustico. Gli alveari travasati vanno poi successivamente visitati per togliere le legature (appena si manifestino inutili) e per correggere la eventuale orfanità, ecc.

Impianto dell'apiario. In Italia è quasi ovunque possibile l'esercizio dell'apicoltura come attività complementare dell'azienda agraria. Si comprende però che ove si voglia esercitare in scala rilevante, come cespite fondamentale di una particolare intrapresa apistica, occorre disporre di notevoli possibilità nettarifere, da vagliare attentamente. Va tenuto presente a questo riguardo che l'attività delle api può estendersi per un raggio di oltre 3 km, facendo centro nell'alveare. Affinchè le api possano prosperare, servono soprattutto le vaste estensioni di prati naturali ed artificiali (sulla, medica, lupinella, trifoglio, ecc.) e le grandi masse arbustive ed arboree (fruttiferi, castagno, carrubo, agrumi, robinia, corbezzolo, ecc.). L'apiario dovrà pertanto impiantarsi in

Fig. 162.



Travaso da un arnia villica ad un'arnia razionale.

luogo prossimo a grandi sorgenti di nettare, ove gli alveari non siano troppo esposti ai venti, nè eccessivamente ombreggiati (la migliore esposizione è quella compresa fra levante e mezzogiorno). Altre esigenze dell'apiario: lontananza dalle vie di grande traffico, da sorgenti di cattivi odori, da grandi masse d'acqua. Gli alveari, isolati o a coppie, devono disporsi il più lontano possibile gli uni dagli altri e sollevati dal piano del terreno 30-40 cm.

Condizione degli alveari. Gli alveari razionali vanno assecondati nel loro sviluppo mediante l'aggiunta di telaini con favi o fogli cerei (uno per volta ed immediatamente vicino all'ultimo presidiato dalle api), finchè tutto lo spazio del nido non sia occupato. Si sovrappone quindi il *melario*, i cui telaini verranno provvisti di favi o, nei primi impianti, di soli fogli cerei.

Le api salgono nel melario; costruiscono i fogli cerei ed immagazzinano nei nuovi favi il miele che, giunto a maturazione, rinchiodono con un sottile strato (*opercolo*) di cera di colore biancastro e di aspetto grinzoso. Per estrarre o raccogliere il miele, i favi di miele maturo (*opercolati*) tolti dal melario, vengono *disopercolati* (con un coltello a mo' di cazzuola si liberano dagli opercoli), indi passati allo smelatore. Il miele, generalmente molto fluido, per forza centrifuga fuoriesce con facilità (i favi vanno rivoltati almeno due volte per impedire che si rompano a meno che non si usino smelatori del tipo *radiale*, nel qual caso lo svuotamento delle celle di entrambe le faccie dei favi avviene contemporaneamente) e si raccoglie in secchi per passare nei *maturatori*. In questi il miele riposa per qualche tempo per perdere l'eccesso di acqua e per far sì che le eventuali impurità possano raccogliersi alla superficie. Dal maturatore viene infine passato nei recipienti di vendita.

Dagli opercoli e dagli eventuali frammenti di favi che si formano nei travasi colla normale rinnovazione dei favi stessi, ecc., opportunamente fusi in acqua bollente o mediante l'uso di appositi apparecchi (*sceratrici solari, a vapore* ecc.) si ottiene la cera che, dopo ulteriore purificazione o fusione a *bagnomaria*, è pronta per la vendita.

I favi vuotati si ridanno alle api che li riasciugano ed aggiustano per immagazzinare nuovo miele. Le operazioni della smelatura debbono eseguirsi con avvedutezza per non provocare l'istinto al *saccheggio* per il quale, in tempo di non raccolta, bastano anche minime quantità di miele.

Gli alveari vanno visitati di frequente anche per eliminare le conseguenze della *orfanità* e della *mancaza di nutrimento*. Ci si avvede della prima dalla mancanza della covata nelle celle dei favi, dalla presenza negli stessi della covata gibbosa o di celle reali. Esistendo delle celle reali, non vi sarà da preoccuparsi troppo, perchè con esse, di regola, la colonia riuscirà a procurarsi una nuova madre. Ma negli altri casi bisognerà intervenire dando alle colonie orfane un favo di covata giovane (prelevato da altri alveari normali) o, quando le condizioni di sviluppo dell'alveare lo consiglino, addirittura una giovane regina feconda, precauzionalmente disposta entro una apposita gab-

bietta d'introduzione. Le regine si possono acquistare anche in commercio, purchè prodotte da stabilimenti apistici specializzati.

Ci si accorge che un'alveare ha bisogno di nutrimento, quando i favi non contengono miele oppure ne contengono in quantità insufficiente. Si sopperisce a questa necessità, dando all'alveare bisognoso qualche favo di miele oppure somministrando in appositi *nutritori*, una certa quantità di sciroppo di acqua e zucchero o, meglio ancora, di miele ed acqua. Il miele da usarsi per la nutrizione, potendo essere il veicolo di germi di pericolose malattie, va fatto bollire per circa mezz'ora, con un terzo del suo volume di acqua.

Le visite agli alveari sono infine necessarie per la difesa contro i nemici e per accorgersi dell'insorgere di malattie.

Miele e cera. Il *miele* è il prodotto della elaborazione del nettare dei fiori. È sostanza zuccherina *predigerita*, quindi di grande potere energetico e nutritivo. Svariati sono i tipi di miele che si producono, dipendendo le loro caratteristiche di gusto, aroma e colore dalla sorgente nettarifera. I più rinomati sono quelli di arancio, acacia, prati alpini, medica, sulla, trifoglio, ecc.

La produzione media annua di miele per alveare razionale, nelle normali condizioni del nostro ambiente agricolo, si può ritenere di kg 10. Tale quantità può però essere superata quando l'apicoltura si eserciti in località nelle quali predominano piante particolarmente nettarifere e concorrono appropriate condizioni ambientali (clima). In codesti casi si può giungere anche ai kg 20-25 ed oltre per alveare.

La *cera* è prodotta dalle api durante uno speciale stato di riposo dopo la ingestione di una notevole quantità di miele. In media occorrono 8-10 kg di miele per la produzione di 1 kg di cera, in favorevoli condizioni di stagione. Con l'attuazione dei sistemi razionali di apicoltura la produzione della cera diviene accessoria e la quantità che se ne produce ragguagliabile a g 250-300 per alveare, come massimo, va impiegata nella preparazione dei fogli cerei.

Contro le punture delle api. Le api si lasciano trattare agevolmente; col fumo di stracci di ortica, legno putrido, ecc., prodotto entro speciali affumicatori, è facile ammansirle. L'apicoltore, che deve sempre operare con calma, decisione e dolcezza, può anche disporre di speciali maschere e guanti protettivi. In caso di puntura, togliere subito il pungiglione dalla ferita e, dopo averne stretto i bordi, vi si faccia cadere qualche goccia di ammoniacca. In breve si acquista, salvo casi non frequenti di natura organica, una particolare immunità.

Avversità: 1. TARMA DELLA CERA (*Galleria cereana* e *Achroia grisella*). Lepidottero che allo stato di larva si ciba della cera dei favi ed è sì vorace che li riduce in breve tempo in un informe ammasso di tele e bozzoletti ninfali. Si deve fare il possibile per catturare ed uccidere le larve e gli adulti, ma più che la lotta diretta, l'infestazione si previene facendo in modo che le colonie siano sempre in ottime condizioni (le nostre api vi resistono meglio di ogni altra) e curando che non si sviluppino nei depositi dei favi, che per questo devono sot-

toporsi a ripetute fumigazioni con vapori di zolfo; 2. ACARIOSI; 3. NOSEMIASI (ambidue di origine parassitaria); 4. PESTE EUROPEA; 5. PESTE AMERICANA (ambidue di origine bacillare); tutte estremamente diffusibili e gravi, da prevenire osservando i precetti fondamentali dell'apicoltura razionale. La *nosemiasi* si cura con una buona nutrizione, con l'aggiunta di sale Glauber (in minime proporzioni) nell'acqua degli abbeveratoi (od anche sale comune), mediante disinfezioni con fiori di zolfo, ecc. L'*acariosi* si combatte ormai vittoriosamente con una speciale miscela, detta del Frow, con la quale, ed in varie dosi, si imbevono dei tamponi di carta assorbente che si mantengono per qualche tempo sul fondo degli alveari. Si usa anche il salicilato di metile, che entro provette, si mette ad evaporare negli alveari. Contro la *peste europea* si lotta cambiando la regina; nutrendo bene gli alveari e spruzzando nelle celle contenenti covata malata, una speciale soluzione di ipoclorito di calcio. Generalmente si riesce a dominarla. Non così è invece per la *peste americana*, che per quanto si cerchi di curare, *riducendo a sciame* gli alveari colpiti, molto spesso riappare. La messa a sciame ha lo scopo di eliminare ogni traccia di miele (nel quale si trovano le spore del bacillo) e di distruggere la covata ed i favi dell'alveare colpito (col fuoco). Si attua trasferendo le api dell'alveare malato in un'arnia nuova i cui telaini siano forniti di pezzi di fogli cerei (*avviamenti*). In questa arnia le api restano per tre giorni; poi passano in un'altra i cui telaini contengono dei favi o fogli cerei completi. Una buona nutrizione completa il trattamento. In questo modo si elimina anche tutto il miele infetto col quale nella prima arnia le api hanno iniziato le costruzioni degli avviamenti, che pure vanno distrutti. Le arnie si possono disinfettare con la fiamma di una lampada da saldatore passata sulle pareti interne e specialmente negli angoli. Disinfezione accurata anche degli attrezzi.

Dati tecnici: a) Dimensioni dell'arnia « Italice-Carlina »: *nido* (interno) mm 308 × 450 × 450; *melario* (interno) mm 154 × 450 × 450; *telaino da nido* (esterno) mm 300 × 435; *telaino da melario* (esterno) mm 146 × 300; per entrambi i telaini la lunghezza della traversa portafavo è di mm 470.

b) Composizione media dei mieli italiani: *acqua* dal 13,39 al 19,75%; *zuccheri* dal 65,86 allo 82,84%; *sostanze minerali* dal 0,05 al 0,30%; *sostanze albuminoidi*: 1%; *gomme e destrine* dall'1 al 5%.

c) Caratteristiche della cera: *punto di fusione* 62-64°; *densità* 0,960-0,969. Insolubile nell'acqua, si scioglie nell'essenza di trementina, benzina, cloriformio, solfuro di carbonio ed in parte anche nell'alcole e nell'etere bollente.

Legislazione. D-l. 23 ottobre 1925, n. 2079. Provvedimenti per la difesa dell'apicoltura (convertito in L. 18 marzo 1926, n. 562).

D. M. 30 ottobre 1926. Divieto di introduzione in Italia di api vive ai fini della difesa contro l'*acariosi*.

D-l. 17 marzo 1927, n. 614. Regolamento per l'esecuzione del D-l. 23 ottobre 1925, n. 2079.

ZOOIATRIA

1. Ostetricia e ginecologia

Apparato genitale femminile. Consta di varie parti: una apertura esterna (*vulva*), un breve canale (*canale vulvare*) che continua col canale vaginale (lungo o corto a seconda dei soggetti e delle specie) al cui termine è uno strozzamento che segna l'inizio dell'utero (*collo dell'utero* o *cervice*). Il collo dell'utero è percorso da uno stretto condotto (canale cervicale) che mette in comunicazione la cavità vaginale con quella uterina. La parte dell'utero che segue il collo prende il nome di *corpo dell'utero* e termina nella cavità addominale con due prolungamenti (corna dell'utero) vari per lunghezza e disposizione a seconda della specie. Dalla estremità di ogni corno parte un sottilissimo tubo (*ovidotto* o *tuba di Fallopio*) a decorso tortuoso che termina ad imbuto (*padiglione della tuba* o *corpo frangiato*) il quale raccoglie gli ovuli che nel periodo dei calori vengono messi in libertà dalle *ovaie*. Queste sono due, sospese alla volta sottolombare in prossimità del padiglione della tuba; rappresentano l'elemento nobile funzionante dell'apparato genitale; secernono particolari sostanze (ormoni) che hanno una influenza notevole su tutta l'economia dell'animale e producono ovuli maturi solo quando le femmine hanno raggiunto l'età pubere.

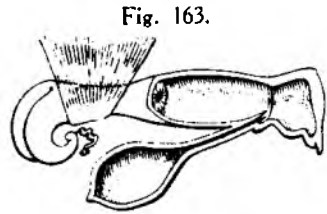


Fig. 163.

APPARATO GENITALE FEMMINILE DI BOVINA (da destra): canale vulvare e vescica urinaria in sezione; collo dell'utero; corna uterine; ovidotto sotto forma di un tubo sottile e tortuoso.

Pubertà. Compare in epoca che varia per specie ed anche per soggetti della stessa specie e razza. Le femmine, raggiunta la pubertà, non sempre sono disposte all'accoppiamento, ma desiderano il maschio solo in determinati periodi (calore, fregola od estro). In tutte le femmine in calore si verifica una congestione degli organi genitali e una secrezione più o meno evidente di tutte le mucose dell'apparato genitale.

Nella *cavalla* le manifestazioni evidenti sono: frequente atteggiamento ad urinare; contrazione dei muscoli della vulva e scopertura del *clitoride*; cambiamento di carattere; minore rendimento nel lavoro. Durata: 24-48 ore. Epoca: primavera-autunno; l'estro ricompare 8 giorni dopo il parto.

Nella *vacca*: desiderio di saltare le compagne; perdita d'appetito; frequenti muggiti; coda spesso alzata. La durata è di 2 giorni. Epoca: per le vacche allo stato brado, inizio della primavera; se non vengono fecondate, l'estro ricompare ogni tre settimane per tutta la durata della stagione calda; per le

vacche in stalla, tutte le epoche; l'estro ricompare tre settimane dopo il parto. Nella *pecora* e *capra* la vulva si presenta tumefatta ed arrossata. Durata: 1-3 giorni. Epoca: primavera-autunno; l'estro ritorna 6 mesi dopo il parto.

Nella *scrofa*: desiderio di saltare sugli altri soggetti; vulva arrossata e tumefatta; particolare grugnire; masticazione della lettiera. Durata: 3-4 giorni. Epoca: primavera-autunno; l'estro ritorna 3 mesi dopo il parto.

Nella *cagna*: scolo vulvare abbondante e quasi sanguinolento; vulva ingrossata. Durata: 10-15 giorni. Epoca: prevalentemente inverno-estate.

Accoppiamento. È consigliabile durante la maggiore intensità delle manifestazioni dell'estro. Prima del salto pulire le labbra della vulva con disinfettanti (permanganato 1 %, lisoformio 2 %, creolina 2 %) e non praticare, l'introduzione nel canale vaginale di pomate o soluzioni disinfettanti che distruggono o indeboliscono i germi patogeni della vagina e gli spermatozoi.

La *fecondazione* è la fusione dell'uovo con un solo *spermatozoo*. L'uovo, ricevuto lo spermatozoo, raggiunge, nelle femmine unipare (cavalla, vacca, pecora), una delle corna uterine ed ivi si fissa; nelle femmine multipare (scrofa, cagna, ecc.), le varie uova fecondate si distribuiscono e si fissano in ambedue le corna. Si ha il caso della *gravidanza extrauterina* allorché l'uovo o le uova fecondate rimangono nella tuba o cadono nella cavità addominale.

Gestazione. È la durata di tempo in cui dall'uovo fecondato si sviluppa il nuovo essere. Il feto rimane racchiuso entro 3 sacchi sovrapposti, che sono: l'*amnios*, l'*allantoide*, il *corion*. I primi due contengono un liquido che si versa all'esterno al momento del parto e si presentano prima fra le labbra della vulva come una vescica piena che viene detta *borsa delle acque*.

Sulla superficie esterna del corion si forma la *placenta fetale* che ha disposizione diversa nelle varie specie. *Annessi fetali* o *seconde* sono l'insieme formato dal corion, dall'allantoide, dall'amnios e dal cordone ombelicale i quali sono espulsi colla placenta fetale poco dopo il parto (secondamento).

Segni di gravidanza. Scomparsa dei calori: tendenza ad ingrassare ed alla calma; poca resistenza al lavoro; ingrossamento del ventre; movimenti attivi del feto (visibili: fianco sinistro della cavalla al 5° mese; fianco destro della vacca al 4° mese); presenza nelle mammelle (giovenche e vacche asciutte) di un liquido torbido vischioso (*precolostro*).

Durata media della gravidanza: cavalla 11 mesi; asina 12; vacca 9; pecora e capra 5; scrofa 4; cagna 9 settimane; coniglia 30 giorni.

Igiene delle femmine gravide. Somministrazione di alimenti sani e di facile digestione; niente bevande troppo fredde e purganti drastici (olio ricino, ecc.); rimandare, se non urgenti, gli interventi chirurgici; evitare i lavori gravosi; non lasciare la femmina a contatto con maschi interi giovani ed ardenti; cessare la mungitura nelle vacche in lattazione al 7° mese. Non osservando le suddette norme si può avere l'aborto, che talvolta può essere anche di natura infettiva (aborto epizootico nelle vacche: *Bacillo di Bang*). Al-

l'avvicinarsi del parto le femmine debbono essere sorvegliate ma lasciate tranquille, le cavalle primipare è bene abituarle al contatto della mano nella regione delle mammelle affinchè tollerino il succhiamento del neonato.

Parto. Viene distinto in tre periodi: *periodo di preparazione, di presentazione del feto, di espulsione del feto.*

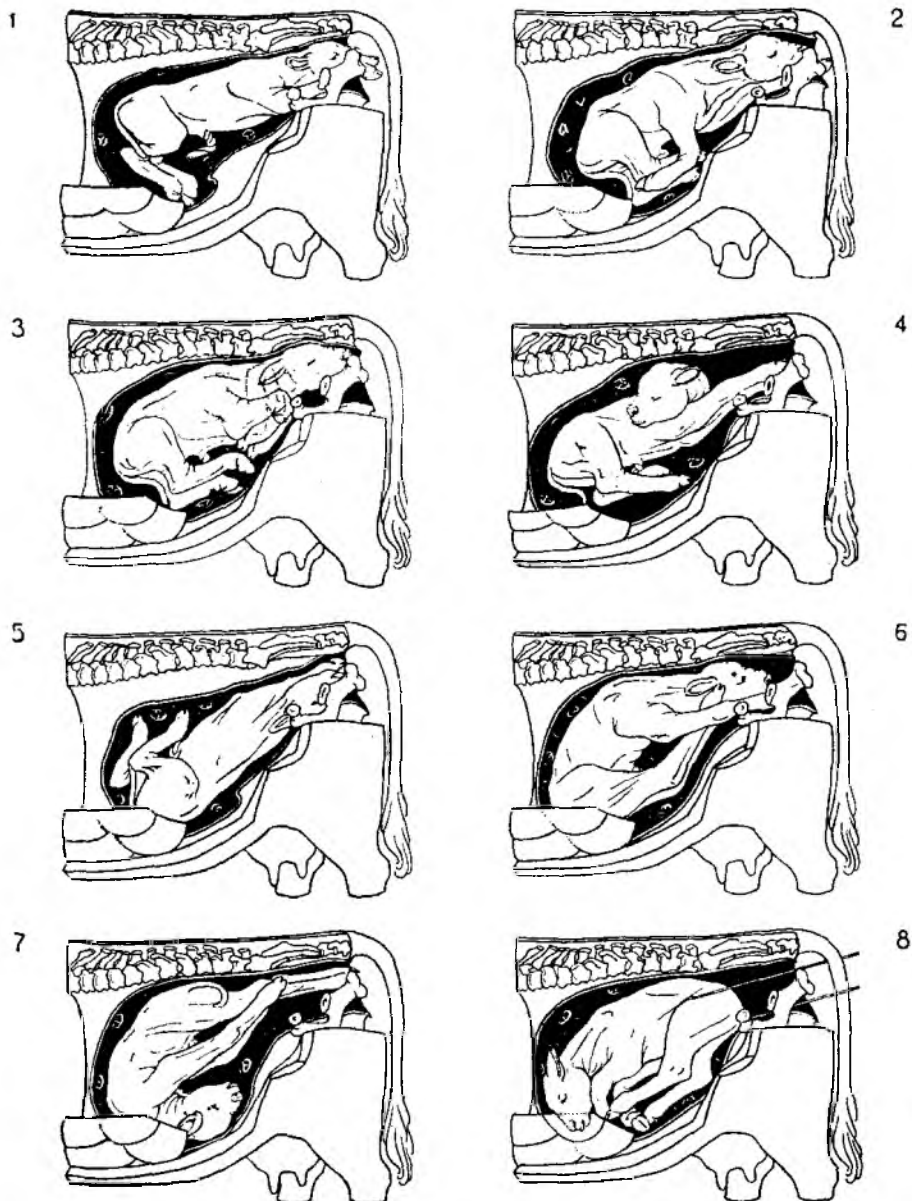
1. PREPARAZIONE. La femmina diviene lenta nei movimenti, ha respirazione frequente, la vulva si ingrossa. A parto imminente, le mammelle diventano tese e sensibili; dalla vulva, edematosa, scola un liquido bianco vischioso, visibilissimo nella vacca. La groppa si deforma per l'afflosciamento dei muscoli, il ventre si abbassa, le pareti laterali si rilasciano. Le femmine dei piccoli animali s'adoperano a prepararsi il giaciglio; la scrofa accumula la lettiera per i suoi piccoli; la cagna cerca un luogo appartato; la coniglia si strappa il pelo e prepara un soffice nido. A termine della fase di preparazione la femmina appare inquieta, smette di mangiare, talvolta geme e sta in ascolto.

2. PRESENTAZIONE DEL FETO. Le contrazioni uterine si fanno più frequenti e dolorose; la partoriente si agita, si muove, si guarda con insistenza il fianco (ove si possono scorgere i movimenti del feto). È ansiosa, presenta le mucose congeste, contrae il fianco ed espelle escrementi. I premiti che la partoriente fa, conducono alla dilatazione del collo uterino. Le doglie incalzano, gli invogli fetali si affacciano alla bocca dell'utero semiaperto, l'involucro più esterno (corion) si rompe.

La femmina ha ora un momento di calma; la cavità uterina si riduce; compaiono sforzi espulsivi più intensi e più prolungati di prima. Il sacco amniotico si insinua nella vagina, il feto viene spinto verso la vulva con gli arti anteriori e la testa (present. normale); l'amnios compare fra le labbra della vulva in forma di borsa arrotondata e biancastra (borsa delle acque). Nella cavalla la rottura del corion è seguita subito dalla rottura del secondo sacco (allantoide) con fuoriuscita di parte del liquido che contiene, dopo di che incomincia a sporgere l'ultimo sacco (amnios). Nella vacca la rottura del corion non è seguita da quella dell'allantoide il quale oltrepassa la vulva sotto forma di prima b. delle acque. Nelle femmine multipare la b. delle acque compare solo per il primo feto; gli altri sono preceduti o seguiti da membrane lacerate.

3. ESPULSIONE DEL FETO. Gli arti sono nella vagina, i piedi visibili attraverso la borsa delle acque non ancor rotta. La rottura tardiva di questa è preferibile perchè il liquido che contiene serve a tenere lubrificato il feto e le vie genitali. Quando la testa compare fra le labbra della vulva, le doglie si ripetono e le contrazioni simultanee dell'utero e di tutti i muscoli dell'addome contribuiscono all'espulsione del feto. La testa supera la vulva; si ha un periodo di arresto in cui il torace si adatta alle dimensioni del bacino; seguono energici sforzi espulsivi e la gabbia toracica viene all'esterno. Espulso il torace, bastano piccoli premiti ad espellere il feto, seguito di solito dalla

Fig. 164.



PRESENTAZIONI DEL VITELLO: 1) anteriore normale; 2) anteriore con un arto piegato; 3) 2 anteriori piegati; 4) testa piegata; 5) posizione di dorso; 6) parto ostacolato dagli arti anteriori; 7) presentazione posteriore con gli arti anteriori disposti in modo da intralciare il parto; 8) allacciamento della parte posteriore nel tentativo di risolvere il parto senza modificare la difficile posizione del vitello.

emissione di un getto di liquido (resto delle acque amniotiche ed allantoidee). Se la femmina è in piedi (vacca, cavalla, pecora, capra), la rottura del cordone ombelicale avviene mentre il neonato cade a terra, se è coricata la rottura si produce quando la femmina si alza o essa stessa lo laceri coi denti. Durata del periodo di espulsione: cavalla 7-8 minuti; vacca 15-20; pecora e capra 15. Nei parti multipari i feti escono gli uni dopo gli altri ad intervalli di 10-15 minuti. La scrofa e la cagna partoriscono con molta facilità.

CURE DURANTE IL PARTO. Se la borsa delle acque non si rompe spontaneamente, è necessario lacerarla con le dita, allorchè la testa è impegnata nel canale vaginale ed i piedi e gli stinchi sporgono dalla vulva. Una lacerazione in anticipo dà luogo al parto asciutto. Se ritardata, il feto corre il rischio di morire di asfissia. È errore attendere la borsa delle acque oltre le 8-10 ore dall'inizio delle vere doglie; non presentandosi ancora, esiste un ostacolo alla dilatazione della cervice (indurimento, torsione dell'utero, ecc.), perciò è necessario aiutare paziente e feto, ed intervenire con l'ostetrico se, poco dopo la rottura della borsa delle acque, il feto non si presenta regolarmente. Non ritardare le manovre, dopo la rottura della borsa delle acque, per ridurre situazioni, presentazioni, posizioni, atteggiamenti viziati del feto. Presentandosi il feto regolarmente, afferrare gli arti, mantenendoli pari, e tirarli verso i garretti della madre; nella posizione lombo sacra (presentazione posteriore): tirare gli arti prima in alto, uno per volta, onde facilitare l'ingresso delle regioni superiori dei medesimi nel canale pelvico; in seguito dare alle trazioni la direzione come per gli arti anteriori. Far coincidere le trazioni con gli sforzi espulsivi della partoriente ed evitare i mezzi di trazione meccanica ed animale. Ricoverare la partoriente in locale ampio e non insistere nell'eccessiva trazione (6 uomini sono sufficienti per un feto bovino o equino). Il parto è *eutocico* se regolare, *distocico* se anormale. Le distocie si distinguono in materne e fetali: le prime dovute, ad anomalie delle forze espulsive, malattie degli organi genitali, deformità del bacino; le altre da vizi di presentazione, posizione, atteggiamento, eccesso di volume, mostruosità del feto (v. fig. 164).

Cure da prestare alla madre dopo il parto. Frizioni secche, praticate su tutto il corpo, della durata di pochi minuti (cavalla e vacca). Somministrare un beverone caldo e se la puerpera è stremata di forze, caffè o vino generoso; durante la giornata piccole quantità di alimenti. Mai abbandonare la puerpera finchè non è avvenuto il secondamento (espulsione degli annessi fetali: placenta, corion, allantoide, amnios, cordone ombelicale) che nella cavalla succede 15-20 minuti dopo il parto, nella vacca anche 12-24 ore dopo. Se vi è ritenzione parziale o totale (vacca) delle seconde, non appendere corpi pesanti agli invogli penzolanti dalla vulva, ma agire opportunamente con le regole note all'ostetrico in modo da impedire processi infiammatori che possono essere letali e che sempre portano alla sterilità, talvolta permanente.

Cure per il neonato. Praticare subito pulizie alla bocca ed alle narici. Aprire la bocca se il neonato non respira; affondarvi profondamente le dita aspor-

tando il materiale che può trovarsi nel fondo; deostruire le narici e soffiare in una di esse. Cetti d'acqua sul cranio; sospensione per i posteriori per qualche secondo; compressioni brusche sul torace, sincrone alle trazioni linguali. Se non si rompe spontaneamente, lacerare con le mani il cordone ombelicale presso l'ombellico senza praticare legatura. Pulire bene la regione ombelicale, zona vulnerabile per la quale entrano facilmente nell'organismo germi infettivi. Avvicinare alla testa della madre il neonato perchè lo leccchi e lo asciughi; se la madre si rifiuta, provvedere cospargendo il corpo del neonato con sale e farina od altrimenti praticare energiche frizioni. Se il puledro o il vitello si rifiuta di poppare, agire in due: uno si colloca dietro il neonato e lo tiene presso la mammella, l'altro munge il capezzolo con una mano mentre con l'altra afferra la testa del soggetto e introduce nella bocca il capezzolo pronto. Talvolta è la madre che oppone resistenza perchè o soffre il solletico o non tollera la presenza di estranei.

Nelle scrofe le mammelle pettorali sono le più ricche di latte e vengono accaparrate dai porcellini più forti mentre i più deboli, non riuscendo a procurarsi il nutrimento da loro, è necessario aiutarli ad ogni costo. Nei greggi gli agnelli nati da un po' di giorni poppano spesso parecchie femmine, perciò è necessario sorvegliare affinchè i nati dopo non restino senza nutrimento. La scrofa, la cagna, e la coniglia divorano, talvolta, alcuni od anche tutti i loro piccoli, ciò è attribuito a deficienza di sali di calcio nell'alimentazione.

Puerperio. Stato consecutivo al parto durante il quale l'organismo ritorna progressivamente alle condizioni normali. Comincia dal momento in cui fu espulsa la placenta e dura 1-2 settimane. La riduzione di volume dell'utero provoca leggeri dolori, che si ripetono per 12-14 ore dopo il secondamento. Se le doglie persistono oltre le 24 ore, è da sospettare la ritenzione di materiale nell'utero. Si dà il nome di *lochi* alla secrezione normale della mucosa uterina che scola dalla vulva per qualche tempo dopo il parto; trattasi di un liquido sanguinolento più o meno abbondante che, mescolandosi con il mucco fornito dalla mucosa utero-vaginale, prende una tinta bianco-giallastra. La durata dello scolo lochiale non è precisata, ma se lo scolo persiste e diventa fetido, si deve pensare ad uno stato patologico degli organi genitali. Osservare attentamente la dieta della puerpera: pochi alimenti e ben digeribili nei primi momenti, indi aumentare gradatamente sino a tornare nel giro di pochi giorni alla razione ordinaria. Rimettere l'animale al lavoro un paio di settimane dopo il parto. Svuotare (vacca o cavalla) le mammelle se la secrezione lattea è troppo abbondante; se poco attiva promuoverla con frequenti poppate o mungiture e con alimenti scelti, copiosi e ricchi d'acqua.

Sterilità delle bovine. Può essere congenita o d'origine patologica. La *ginecologia* studia le malattie che si svolgono nell'apparato genitale femminile al di fuori della gravidanza e che sono causa di aborto o di sterilità.

Le bovine sterili si distinguono in due gruppi: 1° *nullipare*; 2° *bovine che hanno partorito almeno una volta*.

1° gruppo: bovine che non sono mai venute in calore (sterilità determinata da lesioni congenite: incurabile); bovine che hanno calori regolari (sterilità per vaginite granulosa a cui è spesso associata l'infiammazione del collo dell'utero: curare la vagina e medicare la cervice); bovine che hanno calori irregolari (di solito sono dipendenti da cisti ovariche: schiacciare le cisti);

2° gruppo: bovine che non sono tornate più in calore dopo l'ultimo parto (la lesione risiede quasi sempre nelle ovaie e si tratta di corpo luteo persistente. Si ha il ritorno dei calori con l'enucleazione del corpo luteo. Se la cessazione è dovuta a raccolta dell'utero, il caso è più grave. Bovine che hanno calori regolari (sterilità causata da vaginite sola od associata a cervicite; in queste è frequente pure l'endometrite od infiammazione della mucosa dell'utero); bovine che hanno calori irregolari (sterilità causata da lesioni ovariche associate a processi infiammatori cronici dell'utero e della cervice).

2. Malattie infettive

A carattere setticemico. Carbonchio ematico. È causato dal *Bac. Anthracis*. Ne sono colpiti i bovini di ogni età, gli ovini, i caprini, gli equini, raramente i suini. Nell'uomo il *Bac. Anthracis* provoca la « pustola maligna ». SINTOMI: febbre elevata (temp. 40-41°), inquietudine prima, poi prostrazione, dispnea, colico di sangue dall'ano e dalle narici; a volte formazione di tumefazioni calde e dolorose alla pressione (edemi): alla spalla, al collo, alla gola, ai fianchi (nel cavallo specialmente); dolori colici (nel cavallo), ematuria. In molti casi (carbonchio apoplettico) gli animali muoiono improvvisamente. LESIONI: putrefazione rapida; infiltrazioni siero-emorragiche (gelatinose) del connettivo; sangue non coagulato, nero; milza aumentata di volume con polpa trasformata in poltiglia nera; raccolte pleuriche e peritoneali di liquido rossiccio. DIAGNOSI: il carbonchio può confondersi con la congestione cerebrale (insolazione), con le emorragie cerebrali, con la setticemia emorragica (manca in questa l'ingrossamento della milza), con il carbonchio sintomatico, con l'edema maligno, con avvelenamenti di natura diversa, con la piroplassosi, con le coliche.

L'esame batteriologico e la « termoprecipitazione Ascoli » chiariscono in 24 ore al massimo la natura dell'infezione; per questi esami occorre inviare al laboratorio di una Facoltà veterinaria o ad una Stazione sperimentale zooprofilattica, un osso lungo o un pezzo di orecchio. CURA: inoculazioni di siero anticarbonchioso ad alte dosi (da cm^3 100 a cm^3 300); inoculazioni intorno alle tumefazioni esterne di acido fenico al 2-3 %, creolina 5 %. È sconsigliabile salassare gli animali. PROFILASSI: evitare di aprire i cadaveri degli animali, i quali invece debbono essere bruciati, o sotterrati alla profondità di 2 m; disinfezione delle poste (se gli animali vivono stabulati) con soda bollente, sublimato 0,1 %, creolina 5 %, miscela di Laplace, ecc. Vaccinazioni, sierovaccinazione o vaccinazione sola per gli animali in condizione di imminente

contagio; vaccinazione unica o doppia annuale a tutto il bestiame che vive in pascoli ed in stalle dove con frequenza si osserva il carbonchio ematico.

Carbonchio sintomatico. È sostenuto dal *Bac. Chauvoei*. Colpisce i bovini di età generalmente al disotto dei 7 anni; qualche Autore lo avrebbe osservato anche negli ovini. **SINTOMI:** febbre elevata (41°-42°), arresto della ruminazione, spesso leggera zoppicatura di un arto; quasi sempre comparsa, dopo breve tempo, di un tumore che diventa presto freddo e indolore, crepitante nelle regioni del corpo ricche di masse muscolari (coscia, groppa, lombi, spalla, collo) che non discende mai al disotto delle articolazioni del carpo e del tarso. L'incisione del tumore dà esito a liquido schiumoso fetido. **LESIONI:** presenza di un tumore, che rare volte può localizzarsi ai pilastri del diaframma, con sede nei muscoli e per contiguità anche nel connettivo sottocutaneo. **DIAGNOSI:** v. carbonchio ematico. Per l'esame batteriologico spedire ad un laboratorio un osso lungo ed un pezzo di muscolo colpito cosparsa di sale. **CURA:** incisione del tumore e lavature od iniezioni circostanti, di soluzioni antisettiche. Inoculazioni di siero immune contro il carbonchio sintomatico (60-100-200 cm³). **PROFILASSI:** distruzione dei cadaveri come per il c. ematico; bonifica dei terreni infetti. Vaccinazione o sierovaccinazione annuale dei bovini dai 6 mesi ai 3-4 anni di età viventi in ambiente infetto.

Gangrene gassose (*Edema maligno, carbonchio parasintomatico, carbonchio sintomatico da parto, carb. sintomatico della pecora*). Sono infezioni determinate da germi vari, anaerobi (vibrione settico, *bac. perfringens*, *bac. oedematiens*, ecc.) che colpiscono gli equini, i bovini, gli ovini, e raramente i suini e che traggono origine generalmente da ferite cutanee. **SINTOMI:** formazione (gola, spalla, groppa, vagina, ecc.) di un edema (tumore del connettivo), caldo allo inizio, freddo in seguito, che inciso lascia uscire liquidi torbidi, emorragici, di odore fetido. La temperatura del corpo sale rapidamente a 40°-41°. Distinguere queste forme dal c. ematico e sintomatico. **CURA:** trattamento chirurgico del tumore; incisione, irrigazioni od inoculazioni di soluzioni antisettiche; inoculazioni di sieri polivalenti.

Bradsot. Epatite necrosante infettiva e settico-tossiemia degli ovini. Malattie a decorso generalmente acutissimo (le pecore vengono spesso trovate morte senza aver presentato in vita alcun segno di malattia) oppure acuto (sintomi di eccitazione, digrignamento dei denti, diarrea) in cui fattori predisponenti particolari ed alcuni batteri anaerobi ne sono la causa. **LESIONI:** nel Bradsot, pericardite siero-fibrinosa, ruminite, arrossamento mucosa quaglio, intestino emorragico; nell'epatite necrosante infettiva: infiltrazione di aspetto gelatinoso alla regione della mammella, focolai di necrosi del fegato, pericardite sierosa ed endocardite verrucosa; nella settico-tossiemia: mastite sierosa, raccolta di liquido color rosso vinoso nel peritoneo, stomaco ed intestino iperemici. **DIAGNOSI:** con l'esame batteriologico queste malattie possono differenziarsi dal carbonchio ematico in forma acuta. **PROFILASSI:** cambiamento di pascolo; evitare che gli animali ingeriscano foraggi bagnati dalla rugiada o dalla brina; vaccinazioni.

Setticemie emorragiche o pasteurellosi. Costituiscono un gruppo di malattie comuni ai bovini, bufalini, suini, ovini, polli (colera aviare), conigli e che sono causate rispettivamente dai *Bac. bovisepeticus*, *bubalisepticus*, *ovisepticus*, *avisepticus*, *cuniculisepticus*. **SINTOMI:** decorso generalmente acuto od acutissimo; morte improvvisa (specie nei polli), febbre elevata, abbattimento; sonnolenza (nei polli); comparsa di tumefazioni (edemi) alla regione della gola nei bovini e suini; diarrea; sintomi di pleuropolmonite (respirazione affannosa, tosse, ecc.). **LESIONI:** piccole emorragie sparse nel connettivo sottocutaneo e sulle sierose (pleura e peritoneo); edemi gelatinosi, spandimenti emorragici; pleuropolmonite sierofibrinosa (non rilevabile nel pollo); enterite emorragica; linfoghiandole emorragiche, milza normale. Nel pollo quando decorre in forma cronica, si possono osservare tumefazioni alle articolazioni e nel coniglio ascessi sottocutanei con localizzazioni varie. **DIAGNOSI:** la setticemia emorragica può confondersi nei bovini, col carbonchio ematico, con la peste bovina, con la piroplasmosi, con la pleuropolmonite essudativa; nei suini con la peste e col mal rossino; nei polli con la peste e la tifosi aviare. Con l'esame batteriologico è facile diagnosticare la malattia; occorre pertanto inviare ad un laboratorio un osso lungo, un pezzo di milza o addirittura il cadavere intero, trattandosi di un pollo, di un coniglio o di un suinetto. **CURA:** inoculazioni di siero iperimmune (cm³ 5-10-50-100-200) polivalente antisettemico. **PROFILASSI:** migliorare l'igiene dei ricoveri, l'alimentazione; vaccinazione o siero-vaccinazione allo scoppio dell'infezione.

Influenza del cavallo. L'agente causale è un virus filtrabile. Infezione facilmente diffusibile e contagiosa. Anche il mulo può esserne colpito. **SINTOMI:** temperatura rettale elevata (40°-41°), prostrazione accentuata, colorazione rosso-mattone delle mucose congiuntivali, leggero scolo nasale, tosse secca. Sono facili le complicanze specialmente polmonari (polmonite lobare), intestinali, cerebrali e midollari (paraplegie). Anche le articolazioni ed i tendini possono essere sede di processi infiammatori (tumefazioni delle articolazioni, zoppicature). **DIAGNOSI:** necessita differenziarla dalla piroplasmosi, dal carbonchio ematico e dalla pleuropolmonite contagiosa. **PROFILASSI E CURA:** isolare gli animali infetti e quelli sospetti e ricoverarli in ambienti puliti e ben aereati. Disinfettare le scuderie e bruciare le lettiere. Alimentazione con cibi molto nutritivi facilmente digeribili; fieno di qualità ottima, avena cotta, verdure, erba medica, latte. Piccolo salasso, purgante, inoculazione di siero polivalente antistreptococcico od antisettemico, neosalvarsan, ecc. Nelle complicanze polmonari: salasso, senapismi, digitale, etere, joduro di potassio, olio canforato, ecc. A scopo profilattico può essere tentata la siero-vaccinoproteinterapia.

Pleuropolmonite contagiosa del cavallo. Determinata da un virus filtrabile e facilmente confondibile con le complicanze pleuro-polmonari della influenza del cavallo. **SINTOMI:** all'inizio quelli dell'influenza, poi manifestazioni tipiche della polmonite e della pleuropolmonite (respirazione accele-

rata, scolo nasale rugginoso, indii sieroso e mucoso-purulento, dolorabilità costale, modificazioni particolari alla percussione ed alla ascoltazione del torace) con curva termica (temperatura elevata) costante. **DIAGNOSI:** per la sua contagiosità questa malattia si distingue dalla polmonite crupale e per la presenza di manifestazioni catarrali dalla anemia infettiva e dal carbonchio ematico. Nei paesi tropicali può confondersi con la peste. Può anche confondersi con la febbre petecchiale ma in questa le petecchie (piccole emorragie) della mucosa nasale ed estesi edemi, non mancano mai; con la adenite e con la piroplasmosi. **PROFILASSI E CURA:** come per l'influenza. Utili gli ascessi di fissazione, le iniezioni di novarsenobenzolo, di siero antistreptococcico polivalente.

Cimurro del cane e del gatto. È causato da un virus filtrabile. **SINTOMI:** febbre elevata, arrossamento delle congiuntive oculari, scolo nasale sieroso, presenza di pustole tipiche al piatto delle coscine e all'addome, abbattimento, anoressia. Sono frequenti le complicanze: *a)* polmonari (bronco-polmonite caratterizzata dalla cosiddetta « respirazione boccale »; il cane respira a sbuffo gonfiando le guancie); *b)* intestinali (gastro-enterite con vomito, diarrea a volte emorragica); *c)* nervose (paraplegie, mioclonie, encefaliti, ecc.); *d)* oculari (cheratiti ed ulcerazioni corneali). **PROFILASSI E CURA:** isolare il cane ammalato in ambiente caldo, senza correnti ma aereato. Alimentazione sostanziosa; latte, latte acido (yogourt, mesuradu, gioddu), carne cruda tritata. Bevande alcaline (acque minerali). Sostenere l'animale con eccitanti: caffè, tè, alcole ed iniezioni di caffeina o di etere. Iniezioni sottocutanee di siero fisiologico, siero antistreptococcico, siero polivalente, electrargolo, latte. Nelle complicanze polmonari: frizioni di tintura di jodio sulle pareti toraciche; iniezioni di olio canforato od all'eucaliptolo; somministrazione di espettoranti. Nelle complicanze nervose: bromuri, urotropina (in soluzione per via endovenosa) stricnina, massaggi, ecc. Nelle complicanze intestinali: purganti leggeri, bevande alcaline, latte acido, ecc. In quelle oculari: uso di colliri.

Tifo del cane o gastroenterite emorragica o malattia di Stuttgart. L'agente è ancora sconosciuto, come non ancora è ben affermata la natura infettiva della malattia. **SINTOMI:** manifestazione improvvisa di vivo dolore; temperatura elevata, dispnea, coliche, vomiti, diarrea profusa con feci miste a sangue (color cioccolato), stomatite ulcerosa (mucosa della bocca color rosso violaceo con gengive ulcerate), alito fetido; nella forma iperacuta in 6-24 ore sopravviene la morte, mentre in quella acuta il decorso può essere più lungo. La guarigione è piuttosto rara. **CURA:** iniezioni di siero normale di cavallo, di siero fisiologico, di etere, di olio canforato, di ergotina, adrenalina (in casi di gravi emorragie); impacchi caldi all'addome. Somministrazione per bocca di soluzioni di cloruro di calcio, di laudano, ecc., di calomelano, di benzonaftholo, ecc.

Anasarca del cavallo. Malattia tossi-infettiva, non contagiosa. Primitivo: anasarca idiopatico: compare senza che sia possibile, apparentemente, stabilire se l'animale ha subito una affezione pregressa; secondario: anasarca sintomatico: si manifesta durante il corso od in seguito a malattie infettive o parassiti-

tarie differenti. **SINTOMI:** manifestazioni generali febbrili, inappetenza, prostrazione, tremulti, quando è primitivo; allorchando è secondario i primi sintomi si confondono con quelli dell'infezione primitiva. Le petecchie delle mucose apparenti (congiuntive, bocca, vagina) che rassomigliano all'inizio ad una puntura di pulce, per poi ingrandire, e gli edemi della pelle e del sottocute (tumefazioni al petto, al collo, alla testa, all'addome, agli arti) caratterizzano la malattia. **DIAGNOSI:** l'anasarca in rari casi può essere confuso con la morva acuta (v. pag. 1133), con il carbonchio ematico (in questo sono meno diffusi gli edemi e le petecchie) e con l'edema maligno (qui gli edemi sono crepitanti). **CURA:** mantenere l'animale in buone condizioni igieniche, possibilmente libero in un box. Alimentazione nutriente (foraggi di buona qualità, verdure, avena cotta, beveroni). Iniezioni di siero antistreptococcico polivalente. Somministrazione di eccitanti generali (alcole, caffeina), diuretici (bicarbonato di sodio), lassativi (solfato di sodio) ed ipersecretori (pilocarpina). Evitare la somministrazione forzata per via orale dei medicamenti.

Anemia infettiva o perniciosa degli equini. È causata da un virus filtrabile. **SINTOMI:** tre forme. *Acuta:* febbre elevata, edema delle palpebre, petecchie, prostrazione estrema, paraplegia, morte in 7-8 giorni. *Sub-acuta,* la più comune: segni di stanchezza al lavoro; sudorazione facile, a volte oscillazioni del treno posteriore; in seguito sbalzi termici (39,5-40°), poliuria (urinazione frequente), mucose pallide ed edematose con petecchie, dimagramento, inappetenza; durante gli accessi febbrili, battiti cardiaci frequenti; comparsa di edemi alle mammelle od allo scroto. Nell'ultimo periodo aggravamento marcato di tutti i sintomi e segni di debolezza e di anemia estrema. *Cronica:* stato sub-febbrile che passa generalmente inosservato e che è interrotto da rialzi termici leggeri; questa forma porta all'anemia progressiva (mucose congiuntivali pallide « grasse » ed infiltrate) e quindi alla morte; oppure i sintomi si attenuano lentamente fino alla guarigione. **DIAGNOSI:** difficile in ogni caso per il decorso subdolo e per la identità dei sintomi con l'influenza del cavallo senza complicanze toraciche. **PROFILASSI E CURA:** isolamento o macellazione dei cavalli ammalati i quali, anche se in seguito guariscono, costituiscono sempre una fonte di infezione (portatori di virus). Porre la massima cura nella disinfezione delle lettiere; evitare la contaminazione (il contagio avviene per via digestiva) degli alimenti per mezzo delle deiezioni degli infetti e quella delle acque per mezzo del letame di scuderia. Quarantena di un mese per i cavalli di nuovo acquisto provenienti da regioni infette. Ogni tentativo di cura (trattamento arsenicale o mercuriale) è finora fallito.

Peste bovina. È causata da un virus filtrabile. In Europa è ormai sconosciuta. **SINTOMI:** temperatura elevata (40°-42°), barcollamento, depressione nervosa, appetito diminuito, sete intensa, ruminazione soppressa, congiuntive arrossate, palpebre tumide e lacrimazione (il secreto è prima mucoso e poi purulento); presenza di fini pseudo membrane sulle congiuntive; scolo nasale prima vitreo-trasparente poi muco-purulento; mucosa nasale arrossata,

disseminata da emorragie puntiformi e coperta da raccolte muco-purulente; dalla bocca cola abbondante saliva e la mucosa orale è cosparsa di macchie livide, sulle quali si formano dei noduletti prima consistenti poi molli, color grigio o giallo grigiastro (aspetto di crusca depositata sui noduletti); in breve sulla stessa mucosa insorgono delle placche caseose, dalle quali facilmente si distacca un essudato simile al formaggio molle. Appaiono così erosioni irregolari di aspetto variopinto. Si ha inoltre tosse e costipazione seguita questa da diarrea profusa con feci grigio sporche o bruno oscure. Nelle vacche, dalla vulva cola un liquido mucoso-purulento o misto a sangue e sulla vagina si osservano piccoli noduletti giallo grigi e delle pseudo membrane. **LESIONI INTERNE:** oltre alle lesioni delle mucose, si rilevano sul ruminante e sul reticolo emorragie ed erosioni e nel quarto stomaco ispessimento della mucosa o presenza di placche grandi come una lenticchia color grigio sporco; nell'intestino, che assume un aspetto zebrato: emorragie puntiformi. **DIAGNOSI:** la peste bovina può confondersi con la febbre catarrale maligna (in questa esistono gravi lesioni delle mucose, degli occhi e del naso e mancano i fatti intestinali); con l'afte epizootica (qui le ulcere sono precedute dalle vescicole e la malattia si diffonde più rapidamente); con la coccidiosi (diarrea rossa) la quale si differenzia per l'aspetto delle feci sempre rosse. **PROFILASSI E CURA:** abbattimento di tutti gli animali infetti o sospetti e radicale disinfezione. Vaccinazioni e siero-vaccinazioni. Nessuna cura.

Peste del cavallo. È causata da un ultravirus filtrabile. È diffusa nell'Africa del Sud. **SINTOMI:** nella *forma acuta:* temperatura elevata (40°-42°), malessere, appetito conservato, respirazione accelerata, lacrimazione; congiuntive oculari giallo rosse; se non sopravvengono fenomeni di edema polmonare (respirazione difficile, tosse convulsa con scolo nasale schiumoso bianco-giallastro) l'animale durante la 2ª settimana può guarire. Nella *forma sub-acuta:* prima fase come nella forma acuta, poi edema delle palpebre ed in qualche caso edema della faccia, che si estende al collo, al petto, al ventre, al dorso ed alle estremità. **LESIONI:** infiltrazioni gelatinose del sottocutaneo, processi infiammatori catarrali, con ulcere dello stomaco e del primo tratto dell'intestino; edema polmonare; ipertrofia (ingrossamento) delle linfoghiandole. **DIAGNOSI:** si differenzia dal carb. ematico per l'assenza della splenomegalia (ingrossamento della milza); dalla piroplasmosi per la mancanza dell'ittero e per le lesioni a carico dello stomaco. **CURA E PROFILASSI:** impacchi, massaggi al torace, somministr. di alcole, inoculazioni intratracheali di soluz. jodo jodurata. Pascolo nei luoghi infetti nelle sole ore del giorno, bagni antiparassitari, inoculazione di siero immune e di sangue virulento.

Peste suina. È causata da un virus filtrabile. La malattia è spesso complicata da infezioni secondarie (paratifo, setticemia). **SINTOMI:** peste suina pura: temperatura febbrile, perdita dell'appetito, barcollamento, fatti di congiuntivite acuta, vomito, comparsa di macchie rosse sulla pelle, crampi, defecazione ritardata e poi diarrea. Forme miste: in queste prevalgono i sintomi

delle infezioni secondarie e cioè del paratifo e della setticemia emorragica (vedi queste). **LESIONI E DIAGNOSI:** all'apertura del cadavere si rilevano le seguenti lesioni: gastrite emorragica con focolai di necrosi o di ulcerazione della mucosa dello stomaco, presenza di filamenti di fibrina fra le anse intestinali (hanno l'apparenza di fili di ragnatela) e linfoghiandole emorragiche e tumefatte. Si rileveranno nelle forme miste, quelle proprie delle infezioni secondarie (bronco-polmonite nelle forme complicate da setticemia emorragica ed enterite con caratteri particolari in quelle complicate da paratifo). **CURA E PROFILASSI:** Le inoculazioni di siero specifico iperimmune e di vaccini contro le infezioni secondarie danno risultati poco attendibili. I suini che si introdurranno negli allevamenti indenni dovranno subire un periodo di quarantena di almeno 3-4 settimane. Pulizia dei porcili e disinfezioni accurate. Occorre tener presente che l'urina dei suini infetti è molto virulenta e permane tale anche dopo la guarigione. Siero-vaccinazione con siero iperimmune specifico e vaccini contro le infezioni secondarie; qualora si renda necessario, sostituire all'inoculazione dei vaccini quella di virus (sangue virulento).

Peste aviare. È sostenuta da un virus filtrabile; eccezionalmente può colpire oche ed anitre. **SINTOMI:** abbattimento e sonnolenza, colorazione rosso-scura e rosso-nera (cianotica) della cresta e dei bargigli, scolo dalle narici. Si verificano spesso casi fulminanti. **LESIONI:** raccolta di essudato nel pericardio e nel peritoneo, emorragie nello stomaco e nel faringe. **CURA:** nessun mezzo terapeutico. Rigorose misure di profilassi generale.

Malattie d'allevamento o infezioni di stalla. Sotto questo nome si comprende un gruppo di malattie che colpiscono i giovani animali (vitelli, maialetti e puledri) e di cui le principali sono: la diarrea dei neonati, la poliosierosite e poliartrite o piosetticemia, la bronco-polmonite o pleuropolmonite enzootica. Sono provocate da batteri vari.

Diarrea dei neonati. **SINTOMI:** si manifestano dal 1° al 3° giorno di vita, eccezionalmente dalle prime ore o dal quarto giorno all'ottavo. Gli animali colpiti cessano di poppare, sono prostrati, presentano diarrea con feci liquide, fetide, giallo-bruno (grigio-biancastre nei maialetti e nei puledri) accompagnata da premiti dolorosi. **LESIONI:** stomaco (4° nei ruminanti) con mucosa rossa e ricoperta da muco di aspetto vitreo; intestino disteso da gas con materiale liquido fetido, con mucosa iniettata e ricoperta da muco rossastro.

Poliosierosite. **SINTOMI:** lesioni localizzate all'ombellico (generalmente dall'anello ombellicale geme un secreto purulento), artriti purulente, febbre elevata per fatti setticemici o piosetticemici. **LESIONI:** quadro anatomico-patologico multiforme; predominano le lesioni di una setticemia generalizzata (ascessi sparsi in varie parti del corpo, artriti, pleurite, peritonite, ecc.).

Bronco polmonite dei neonati. (Volg.: nei vitelli, *coradella*; nei suini, *mal del cemento*). Agenti: varie pasteurelle, il *b. streptococco* e *stafilococco*, ecc. Colpisce dopo i 15 giorni di età. **SINTOMI:** forma acuta (rara): febbre, disappetenza,

respirazione frequente, tosse, a volte diarrea; forma sub-acuta o cronica: tosse, febbre moderata, appetito normale, a volte catarro congiuntivale ed esantema crostoso al collo ed al dorso. **LESIONI:** nella forma acuta si hanno apici polmonari epatizzati, pleurite sierio-fibrinosa; in quella cronica: focolai bronco polmonari con noduli caseosi o puriformi. **DIAGNOSI:** facile in rapporto all'età degli animali, alla presenza di lesioni ombellicali e polmonari. **CURA E PROFILASSI:** pulizia scrupolosa durante i parti, disinfezione delle stalle, pennellature di tintura di jodio al moncone ombellicale; mantenere i neonati in luogo aereato e possibilmente non a contatto col pavimento della stalla (cassette); evitare che ai neonati venga sottratto il primo latte. Vaccinazioni o meglio ancora sierizzazioni con sieri specifici; ascesso di fissazione (bronco polmonite); vaccinazione antitubercolare con *BCG* (anacoresi); somministrazione di batteriofago, di sali minerali, farina d'ossa, argilla, ecc.

Paratifo dei suini. È causato dalla *Salmonella typhi suis*. **SINTOMI:** diarrea, dimagrimento e tinta giallo-avorio della pelle; spesso si osserva un'esantema crostoso, tosse e dispnea. **LESIONI:** nell'intestino che è trasformato in parte in un tubo rigido, si osserva: tumefazione e caseificazione dei follicoli linfatici e necrosi difteroidi della mucosa (ulcerazioni follicolari caseose o placche formate da poltiglia caseosa omogenea oppure ulcerazioni circondate da un anello di mucosa rialzata) od anche (specie nei giovani suini) un intenso arrossamento della mucosa con incrostazioni simili a crusca. **CURA E PROFILASSI:** somministrazione di piccole dosi di calomelano, di latte acido, di sali vari. Vaccini specifici: miglioramento dell'igiene; disinfezioni.

Mal rossino dei suini. È causato dal *Bac. erysipelatis suis*. **SINTOMI:** *Forma setticemica:* febbre elevata (42°), anoressia, abbattimento, vomito, diarrea, barcollamento, arrossamento della cute specie al piatto delle coscie, ascelle e padiglioni auricolari. *Forma cutanea:* comparsa sulla pelle di piccoli sollevamenti rotondi o quadrangolari di color biancastro, poi rosso; febbre, abbattimento, inappetenza. *Forma cronica:* dimagrimento, aumento di volume dell'addome, atteggiamento del cane seduto, respirazione accelerata; in certi casi tumefazione delle articolazioni. **LESIONI:** gastrite ed enterite acuta, glomerulo-nefrite (si osservano sulla superficie di sezione del rene delle emorragie puntiformi); milza leggermente ingrossata, endocardite e artriti (nelle forme croniche). **DIAGNOSI.** Si distingue: dalla setticemia emorragica perchè in questa predominano le lesioni polmonari; dalla peste per l'assenza di peritonite fibrinosa e per la facile diffusione della malattia ai suini di tutte le età (il mal rossino colpisce solo i suini di età superiore ai tre mesi) e per il diverso reperto batteriologico. **CURA E PROFILASSI:** sierizzazione con siero specifico, siero-vaccinazione. Il mal rossino si può trasmettere all'uomo.

Tifosi aviare. È causata da salmonelle del gruppo *pullorum-gallinarium*. Colpisce i polli adulti. **SINTOMI:** *forma acutissima:* morte improvvisa senza sintomi apprezzabili; *forma acuta:* abbattimento, anoressia, sonnolenza, diarrea.

anemia della cresta e dei bargigli. **LESIONI:** fegato ingrossato, degenerato e con noduli color giallo-ocra; milza ingrossata; enterite catarrale. **DIAGNOSI:** con l'esame batteriologico (inviare un osso lungo ad un laboratorio) facilmente si stabilisce la natura dell'infezione. **CURA E PROFILASSI:** migliorare le condizioni igieniche ed alimentari; disinfezione dei pollai; vaccinazioni preventive.

Pullorosi (Diarrea bianca bacillare). Agenti come per la tifosi aviaria (v.). Colpisce i pulcini. **SINTOMI:** abbattimento, prostrazione, diarrea con feci bianche, dintorni dell'ano imbrattati di feci, morte dopo 2-12 giorni. **DIAGNOSI:** può confondersi con la coccidiosi ma con l'esame batteriologico del fegato o di un osso lungo e con l'esame delle feci, il diagnostico riesce facile. **PROFILASSI:** disinfezione dei pollai; ricerca dei portatori di virus (galline ovaiole infette) mediante le prove di agglutinazione del sangue ed eliminazione di polli reagenti positivamente.

Malattie infettive acute esantematiche. Vaiolo vaccino. È causato da un virus filtrabile. **SINTOMI:** modeste manifestazioni febbrili, disappetenza, ruminazione rallentata, comparsa sui capezzoli e sulle mammelle di noduli resistenti delle dimensioni di un pisello, che dopo 1-2 giorni si trasformano in vescicole, circondate da un alone rosso, le quali, raggiunto il completo sviluppo, presentano nel mezzo una marcata ombellicatura. È rara la generalizzazione dell'eruzione vaiolosa. **DIAGNOSI:** può confondersi con l'aftha (in questa malattia le vescicole non sono precedute dalla comparsa di noduli), con l'esantema coitale (qui gli organi genitali sono sempre lesi), col cosiddetto « falso vaiolo vaccino » (i fatti infiammatori sono molto più gravi). **CURA:** praticare lo svuotamento della mammella col catetere; applicazione di pomate a base di ossido di zinco. Il vaiolo vaccino è trasmissibile all'uomo.

Vaiolo ovino o schiavina. È causato da un virus filtrabile. Malattia grave ad alta mortalità, facilmente diffusibile. **SINTOMI:** febbre, anoressia, tremulti e brividi, dolorabilità lombare, scolo congiuntivale e nasale precedono la comparsa di macchie rosse, accompagnate da infiltrazione sierosa (aspetto di orticaria) nelle regioni: periorbitali, mammellari o dello scroto, faccia inferiore della coda, faccia interna delle coscie e più raramente al petto ed all'addome; sulle macchie appaiono in seguito delle papulette della grossezza di un pisello, le quali si trasformano in vescicole bianco-bluastre e poi in pustole; in ultimo si formano delle croste dure, brunastre che si distaccano e cadono sotto forma di polvere. Nelle forme di vaiolo confluyente, emorragico, duro o depresso, le lesioni della cute si trasformano in larghe superfici suppuranti ed erisipelatose (vaiolo confluyente) oppure le vescicole si cambiano in piccole raccolte sanguigne (vaiolo emorragico) ed ancora le papule non progrediscono e non giungono allo stadio di vescico-pustole. **LESIONI:** infiammazione a tipo emorragico del tubo gastro intestinale e delle vie respiratorie. Nel ruminante si riscontrano: noduli, vescicole e piccole ulcerazioni. Nel polmone: focolai di polmonite catarrale e noduli color grigio. **DIAGNOSI:** può confondersi

con la stomatite pustolo-contagiosa, però in questa le lesioni principali sono a carico delle labbra. **PROFILASSI:** Disciplina nel trasferimento dei greggi. Evitare l'abbeverata ed il pascolo in comune con gruppi di animali infetti. **Vaiolizzazione o meglio siero-vaiolizzazione, iniezione di linfa sensibilizzata.**

Vaiolo caprino. **SINTOMI:** sono assai simili a quelli della schiavina. Il decorso è ordinariamente benigno e le lesioni principali sono a carico della mammella. **DIAGNOSI E PROFILASSI:** come per il vaiolo ovino.

Afta epizootica. È causata da un virus filtrabile del quale si distinguono tre tipi: O. A. B. Sono colpiti i bovini, i bufali, le pecore, i suini ed i caprini. **SINTOMI:** forma benigna: febbre e poi comparsa sulla mucosa della bocca (faccia interna delle labbra, contorno del mascellare superiore, gengive, muso e lingua) di chiazze rossastre e di vescicole (erroneamente ritenute afte) delle dimensioni di un seme di miglio o di lenticchia, disseminate o confluenti, di color grigio poi biancastro, le quali si rompono lasciando un'ulcerazione superficiale di facile cicatrizzazione; le localizzazioni podali del tipo di quelle della bocca, iniziano nello spazio interungueale per propagarsi posteriormente fino a circoscrivere tutto il solco coronario; nelle localizzazioni mammarie si osservano tumefazioni della mammella e la comparsa di vesciche bianche o giallognole che si sviluppano specialmente sui capezzoli. Forma maligna dell'afte: nei vitelli e nei bovini adulti (buoi da ingrasso) si può avere la morte improvvisa o dopo pochi giorni di malessere generale (forma setticemica o intestinale), febbre elevata, disturbi gravi gastro-intestinali, congestione polmonare ed anche bronco-polmonite (morte in 5-6 giorni) od anche, forma apoplettica, morte improvvisa nei primi giorni della malattia o quando l'animale (in genere vacche da latte) si trova già in avanzata convalescenza. Forma nervosa: paralisi faringo-esofagea o paralisi del treno posteriore. Le complicazioni dell'afte sono rappresentate: dalla cosiddetta *zoppina lombarda* (suppurazioni e caduta degli unghie e necrosi ossea del piede); dalle mastiti; da miocarditi, spesso associate ad ipertricosi (vacche pelose); dalla setticemia. **PROFILASSI E CURA:** denuncia, isolamento, sequestro, disinfezione, dichiarazione di zona infetta costituiscono misure di polizia veterinaria, che possono diminuire la rapidità della diffusione dell'afte. Evitare il contatto diretto o indiretto fra animali sani ed ammalati; interdire l'ingresso nelle stalle indenni, di animali nuovi e di persone estranee o di alimenti di provenienza dubbia. Inoculazione di sangue di animali convalescenti o meglio di siero iperimmune polivalente agli animali sani, seguita o no da aftizzazione; lavatura della bocca con acqua o con soluzioni astringenti (aceto al 5 %), applicazione di olio di fegato di merluzzo sulle lesioni mammarie, pulizia e fasciature nelle localizzazioni podali, somministrazione di digitale o caffeina nella miocardite, vaccinazione. Trasmissibilità all'uomo.

Esantema coitale. La causa della malattia è sconosciuta. Animali colpiti: equini, bovini. **SINTOMI:** comparsa sulla mucosa della vagina, che è arros-

sata, e del glande, di vescicole a base rotonda delle dimensioni di una lenticchia o di un pisello, contenenti un liquido limpido color giallastro, oppure di piccoli noduli, i quali presto si trasformano in vescicole od in pustole. Quando queste si rompono, al loro posto restano delle ulcerazioni che, risolvendosi, lasciano delle cicatrici biancastre. **DIAGNOSI:** si differenzia, dalla vaginite granulosa perchè in questa i noduli si sviluppano a poco a poco e solo eccezionalmente si trasformano in vescicole; dal morbo coitale, per il decorso più rapido e per l'assenza di vescicole. **CURA:** lavaggi con soluzioni antisettiche, applicazioni di pomata borica e di pomata all'Eutozon.

Stomatite pustolo-contagiosa delle capre e pecore o ectima contagioso. È causata da un virus filtrabile. **SINTOMI:** pustole e poi croste rosso brunastre, untuose, di apparenza pedunculata, che confluiscono fra di loro sulle labbra (commesura in principio), sulle ali del naso, sulla barbozza. Non sempre si osservano fatti di stomatite e localizzazioni della malattia alle corone dei piedi, alle mammelle, sul corpo degli animali. **DIAGNOSI:** v. vaiolo. **CURA:** applicazione di glicerina jodata; vaiolizzazione con emulsione di croste.

Stomatite pustolo-contagiosa del cavallo. La causa è un *ultravirus* epiteliotropo. **SINTOMI:** febbre con aumento della temperatura a 40°-41° e depressione nervosa; presenza sulla mucosa boccale oppure sulla cute delle labbra, di noduli grossi quanto un seme di canapa, contenenti o siero limpido o pus, che spesso si rompono per lasciare al loro posto delle ulcerazioni rotonde. **PROFILASSI e CURA:** isolamento dei cavalli infetti all'inizio; se invece i cavalli colpiti sono numerosi, conviene infettare sperimentalmente tutti gli animali per abbreviare la durata dell'enzoozia. Disinfezioni con lisciva calda. Alimentazione con foraggi verdi o con beveroni di farina o crusca; irrigazioni della bocca con soluzioni antisettiche deboli.

Malattie infettive acute con localizzazioni in determinati organi.

Adenite equina. È causata dallo *Streptococcus equi*. Sono colpiti i puledri; i cavalli adulti eccezionalmente contraggono l'infezione. **SINTOMI:** febbre molto elevata, anoressia, scolo nasale prima sieroso poi mucoso-purulento e purulento, tosse frequente e spesso segni di faringite (disfagia, emissione di liquidi dal naso durante l'abbeverata), tumefazione acuta delle linfoghiandole sotto-mascellari che aumentano continuamente di volume fino a colmare il canale intermascellare; in seguito si osserva in uno o più punti di quest'ultima regione, la fuoriuscita abbondante di pus. Nelle forme atipiche dell'adenite insorgono fatti catarrali del laringe e del faringe senza tumefazione delle linfoghiandole. Le complicanze sono: suppurazione delle linfoghiandole retrofaringee, propagazione del processo alle tasche gutturali, localizzazioni articolari alle linfoghiandole mediastiniche e mesenteriche, al polmone ed agli altri organi interni (per metastasi). **DIAGNOSI:** v. morva. **CURA e PROFILASSI:** siero specifico iperimmune; bagni freddi; frizioni con pomata mercuriale; cataplasmi caldo-umidi alla regione intermascellare e della gola; apertura

degli ascessi. Separazione degli animali ammalati, protezione dal freddo, disinfezioni. Risultati dubbi con l'inoculazione preventiva di sieri e vaccini.

Pleuropolmonite essudativa bovina (Polmonera). È causata da un batterio polimorfo quasi ultramicroscopico. **SINTOMI:** elevazione della temperatura, malessere generale, edema del canale delle giasce che scompare rapidamente, tosse breve, secca e dolorosa; respirazione frequente e difficile; modificazioni notevoli alla percussione ed all'ascoltazione del torace; dimagramento rapido. **LESIONI:** epatizzazioni polmonari a diversi stadi (aspetto marmorizzato del polmone); pleurite sierofibrinosa e pericardite. **DIAGNOSI:** difficile; può confondersi con la setticemia emorragica (in questa i focolai polmonari più estesi sono tutti allo stesso stadio di sviluppo); con la tubercolosi (in questa: tumefazione delle linfoghiandole, rilievi plessimetrici incerti); con la pericardite traumatica (all'autopsia è facile la distinzione). **CURA E PROFILASSI:** ogni trattamento curativo nullo. Sequestro, isolamento, quarantena, disinfezioni, ecc. Abbattimento obbligatorio degli animali infetti con indennizzo.

Corizza gangrenosa o febbre catarrale maligna bovina. Causata da un virus filtrabile ed enzotica. **SINTOMI:** febbre elevata, abbattimento e sintomi di eccitazione, congiuntivite, intorbidamento della cornea, scolo nasale di odore fetido, infiammazione della mucosa boccale; spesso feci miste a sangue, a volte comparsa di un esantema al collo, al dorso ed alle mammelle. **DIAGNOSI:** può confondersi con la peste (qui manca la cheratite) e con l'afte epizootica. **CURA:** impacchi freddi alla testa; irrigazioni di soluzioni antisettiche della congiuntiva, delle narici e della bocca; somministrazione di alcolici, ecc.

Difterite dei vitelli. È sostenuta dal *Bac. della necrosi*. **SINTOMI:** debolezza, inappetenza, salivazione abbondante, tumefazioni dolorose in corrispondenza delle guancie, presenza di placche sulla mucosa boccale, scolo nasale e tosse. **CURA:** asportazione del materiale aderente alle placche; pennellature di soluzioni acquose di acido salicilico, Lugol, ecc.; irrigazioni orali con acqua tiepida.

Affezioni diftero-vaiose dei volatili (Difterite ed epiteloma contagioso). Sono causate da un unico virus filtrabile. Sono colpiti i polli, i piccioni, i tacchini ed i fagiani. **SINTOMI:** forma epiteliomatosa: presenza sulla cresta, sui bargigli, commessura del becco, palpebre, di formazioni nodulari di dimensioni varie, di color giallo grigio o bruno scuro che qualche volta confluiscono. Forma difterica: presenza sulla mucosa orale, faringea, nasale e congiuntivale, prima di un essudato bianco-grigiastro e poi di membrane aderenti alle mucose stesse che provocano disturbi della respirazione e della deglutizione; scolo nasale, gonfiore delle palpebre od addirittura panoftalmite purulenta. Forma mista: comparsa di sintomi delle due forme epiteliomatosa e difterica anche non contemporanea. **DIAGNOSI:** le affezioni difterovaiolose possono confondersi con la corizza contagiosa (in questa il processo infiammatorio interessa solo la mucosa nasale e mai quella boccale); con la stomatite micotica da asperigilli (placche più asciutte e color verdognolo). **CURA E PROFILASSI:** pennellature con glicerina iodata o fenicata o con solu-

zioni di nitrato d'argento; vaccinazioni; separazione degli animali infetti; disinfezioni; quarantena per tre settimane dei polli di nuovo acquisto.

Malattie infettive con partecipazione del sistema nervoso. Tetano. È causato dalla tossina del *Bac. di Nycoloyer*. SINTOMI: presenza di ferite accidentali od operatorie: movimenti mandibolari dolorosi, limitati o soppressi; bocca contratta, occhio retratto nell'orbita, nictitante (3^a palpebra) visibile; seguono poi arti irrigiditi, orecchie fisse, muscoli duri e ventre retratto; il più piccolo eccitamento sveglia un forte attacco tetanico; temperatura elevata, respirazione frequente. DIAGNOSI: si differenzia dalla meningite cerebro-spinale perchè questa è accompagnata da coma e da fatti di paralisi; dalla rabbia (mancanza di contrazioni toniche); dal reumatismo muscolare (muscoli dolenti alla palpazione). È quasi identico come quadro clinico all'avvelenamento da stricnina. CURA: cura chirurgica della ferita; inoculazione di siero antitetanico; clisteri di cloralio idrato, salasso. PROFILASSI: disinfezione delle ferite, iniezioni di siero antitetanico prima di ogni atto operatorio o subito dopo la produzione di una ferita, vaccinazioni con anatossina tetanica.

Rabbia. È causata da un ultravirus filtr. Tutti i mammiferi ad eccezione di quelli acquatici sono colpiti. SINTOMI: a) *Rabbia furiosa del cane*: all'inizio cambiamento improvviso del carattere, eccitazione, irrequietezza, occhio con espressione di diffidenza e di ferocia, voce rauca; poi, tendenza a mordere, difficoltà della deglutizione, bava alla bocca, accessi furiosi seguiti da profonda depressione, con evidenti fatti paralitici. Il cane muore dopo 4-10 giorni dalla comparsa dei primi sintomi. *Rabbia muta del cane*: tristezza, inquietudine, andatura barcollante, paralisi della mandibola (bocca semi aperta), poi del treno posteriore, il cane non ha tendenza a mordere. b) *Rabbia del cavallo*: tristezza, inquietudine, aumento della sensibilità generale, eccitamento genesico, prurito al punto d'inoculazione del virus (morsicatura), disfagia, eccitazione alla vista di persone ma soprattutto di cani. c) *Rabbia del bovino*: eccitazione, iperestesia della regione dorso-lombare, muggiti continui, eccitamento genesico, tendenza a cozzare, aggressività alla vista di cani e persone, oppure periodi di eccitazione alternati da altri di calma; dolori colici, tenesmo rettale, zoppicature, paralisi. DIAGNOSI: può confondersi con diversi stati morbosi e specialmente con la malattia di Aujeszky o pseudo rabbia (in questa il prurito intenso al punto di inoculazione del virus è caratteristico); i rilievi anamnestici (morsicatura di cani) e l'esame istologico e biologico di alcune parti del cervello, sono della massima importanza. CURA: non esistono metodi di cura. PROFILASSI: applicazione delle misure di polizia sanitaria e vaccinazione.

Malattia di Borna od encefalo-mielite infettiva. È causata da un virus filtrabile. Ne è colpito il cavallo. SINTOMI: depressione, sonnolenza, stupefazione, contrazione dei muscoli della testa e del collo, paresi e paralisi delle labbra, dei padiglioni auricolari, della lingua, dei muscoli del tronco, degli arti, della vescica, del retto e della coda. CURA: iniezioni di urotropina.

Malattie a decorso cronico. Tubercolosi. È causata dal *Bac. di Koch*
SINTOMI: Nei bovini tosse breve, secca e violenta, poi dolorosa ed in ultimo secca ed aspra oppure debole e fioca, con espettorato che viene generalmente deglutito; fatica al lavoro, dispnea; dolorabilità del torace rilevabile con la palpazione nei casi di tubercolosi della pleura; meteorismo ricorrente e disturbi vari intestinali; denutrizione, ninfomania od aborto nelle vacche; ingrossamento dei gangli superficiali. La tubercolosi delle mammelle si manifesta o per la presenza di noduli nella compagine del tessuto o con tumefazioni indolenti di uno o due quarti; le linfoghiandole sopramammarie sono sempre tumefatte; il latte si altera dopo molto tempo dall'inizio dei primi sintomi. La tubercolosi del sistema nervoso dà luogo a sintomi vari e di natura diversa. Nei suini la tubercolosi si manifesta con tumefazioni poco dolenti a carico della regione laringo-faringea. Nei polli: dimagrimento ed eventuali lesioni articolari ed ossee. **DIAGNOSI:** con l'applicazione della reazione alla tubercolina la quale può essere inoculata per vie diverse (intrapalpebrale, sottocutanea, intradermica, per via oftalmica), la diagnosi di tubercolosi viene molto facilitata. **CURA:** non si conoscono metodi efficaci di cura. **PROFILASSI:** vita all'aria aperta; nutrizione abbondante e sana, ricovero in stalle igieniche. I metodi di Bang e di Ostertag in Italia non hanno trovato pratica applicazione. È consigliabile la vaccinazione dei vitelli neonati con il BCG.

Enterite paratuberculare dei bovini. È causata dal *Bac. di Jones*. **SINTOMI:** decorso subdolo; dimagrimento lento e progressivo, diarrea ostinata con emissione di feci poltacee ed acquose, fetide, miste a gas ed a fiocchi di pus; sete continua, anemia. **DIAGNOSI:** esame microscopico delle feci, reazioni allergiche alla paratubercolina. **CURA:** solfato di ferro, blù di metilene. **PROFILASSI:** isolamento ed anche uccisione degli animali infetti.

Pseudotubercolosi delle pecore. È causata dal *Bac. di Preisz Nocard*. **SINTOMI:** anemia lenta e progressiva, tumefazione delle linfoghiandole, a volte bronco polmoniti e mastiti. **CURA E PROFILASSI:** igiene dei ricoveri; trattamento antisettico del cordone ombelicale nei neonati; vaccinazioni.

Actinomicosi bovina. È causata dall'*Actinomyces bovis*. **SINTOMI:** presenza di noduli duri alle labbra oppure difficoltà della masticazione per il localizzarsi dell'affezione alla lingua che aumenta di volume, assume una durezza lignea, è dolente e presenta spesso ulcerazioni varie; più frequentemente al mascellare con la formazione di una tumefazione di durezza ossea o fibrosa che spesso al centro si ulcera e lascia fuoriuscire pus denso granuloso, giallo. L'actinomicosi della cute (angolo della mascella, regione sottoauricolare, guancia, collo) si manifesta con molti caratteri di quella ossea, però sono più facili le ulcerazioni e le lacerazioni della cute stessa. L'actinomicosi della mammella si presenta o con una tumefazione uniforme della mammella stessa o con la formazione di noduli duri nella compagine del tessuto mammario. **DIAGNOSI:** si differenzia dall'actinobacillosi perchè in questa le linfoghiandole

regionali sono sempre interessate. Con l'esame batteriologico del pus il diagnostico è molto semplificato. CURA: asportazione chirurgica del tumore actinomicotico; iniezioni locali di tintura di jodio, jodipina; somministrazione per bocca di joduro di potassio.

Actinobacillosi bovina. È causata dall'*Actinobacillus di Lignères e Spitz*. SINTOMI: quasi identici a quelli dell'actinomicosi; sono rare però le localizzazioni ossee e mammarie; le formazioni nodulari contengono in maggior copia pus denso, filante, biancastro e si diffondono con maggior frequenza; il processo interessa sempre le linfoghiandole. CURA: trattamento chirurgico, vaccinazioni. PROFILASSI: isolamento degli animali infetti.

Botriomicosi del cavallo. È causata dal *Botryomices equi*. SINTOMI: sviluppo sulla cute o nel connettivo sottocutaneo di noduli rotondi o lobati di dimensioni varie, che talvolta presentano soluzioni di continuità (tragitti fistolosi). La cosiddetta « *fistola del cordone testicolare* » è una localizzazione della botriomicosi da castrazione. DIAGNOSI: si può confondere qualche volta con la morva cutanea, però in questa i noduli sono meno duri e le linfoghiandole regionali si intumidiscono. CURA: asportazione chirurgica dei noduli od iniezioni locali di jodipina.

Morva. È causata dal *Bac. mallei*. Colpisce i solipedi, i carnivori e l'uomo. SINTOMI: disturbi della nutrizione, pallore delle mucose, temperatura del corpo superiore alla normale, debolezza cardiaca.

MORVA POLMONARE: decorso lento; epistassi, o emissione di muco sanguinolento; riduzione dell'attitudine al lavoro; tosse secca e fioca; respirazione dispnoica; modificazioni alla percussione del torace.

MORVA NASALE: all'inizio, catarro nasale con scolo, poi sulla mucosa nasale, formazione di noduli che si tramutano in ulceri a margini a picco con fondo lardaceo; tra le ulceri si rilevano cicatrici lucenti a forma raggiata; le linfoghiandole sottomascellari del lato corrispondente alla cavità nasale, sede della lesione, sono tumefatte, dure, indolenti, poco spostabili od immobili.

MORVA CUTANEA: presenza di noduli sottocutanei di dimensioni maggiori dei primi, localizzati specialmente alle estremità, al lato del torace ed alla faccia inferiore dell'addome; i noduli si trasformano in ulceri ed i vasi linfatici corrispondenti si ingrossano (catena di rosario). Si osservano anche tumefazioni edematose dell'addome, del torace e delle estremità.

MORVA ACUTA: rara nel cavallo, frequente nel mulo, esclusiva dell'asino. Temperatura elevata, comparsa di noduli, che si trasformano presto in ulceri, sotto la cute e sulla mucosa nasale; abbondante scolo nasale, respirazione russante e dispnoica, tumefazione delle linfoghiandole sottomascellari, formazioni di edemi, diarrea. Nei muli, oltre a questi sintomi, si osserva una caratteristica rigidità del collo. DIAGNOSI: il sospetto di morva in regioni dove domina, deve essere avanzato ogni volta che si osserva uno scolo nasale unilaterale od una tumefazione delle linfoghiandole sottomascellari. Parecchie

forme morbose possono provocare sintomi simili a quelli della morva quale la linfangite ulcerosa (ulcerazioni cutanee a margini lacerati e coperti di granulazioni piatte o papillari). Indispensabili: l'applicazione della prova della malleina e gli esami sierologici del sangue. CURA: nessuna. È malattia inguaribile. PROFILASSI: Abbattimento obbligatorio degli animali infetti e sequestro di quelli sospetti. Indennizzo in caso di abbattimento obbligatorio.

Linfangite ulcerosa del cavallo. È causata dal *Bac. di Preisz Nocard*. SINTOMI: diffuse tumefazioni dolorose alle estremità posteriori che fanno zoppicare l'animale; comparsa sui pastorali di piccoli noduli nettamente circoscritti, di color bruno nerastro, dolorosi, che si trasformano in ulcerazioni granulanti, a fondo grigiastro o giallastro, con orli irregolari, sfrangiati, non rialzati, secernenti un liquido denso, purulento. I vasi linfatici si intumidiscono assumendo l'aspetto di corde; sugli stessi compaiono noduli che si esulcerano. La diffusione del processo può aversi anche agli arti anteriori, al dorso, al collo, ecc. Le linfoghiandole generalmente non si tumefanno. DIAGNOSI: v. morva cutanea. Esame batteriologico. CURA: trattamento chirurgico e lavaggio delle ulcere con liquidi antisettici, cauterizzazione, ecc.

Linfangite epizootica del cavallo. È causata dal *criptococco di Rivolta*. SINTOMI: comparsa sugli arti, scroto e mammelle, dorso, collo, ecc., di ulcere o granulazioni rosse e rigogliose, secernenti un liquido purulento o di noduli duri, non dolorosi, che suppurano e lasciano fuoriuscire pus bianco grigiastro; al loro posto restano delle ulcerazioni profonde e rotonde color rosso vivo (a cul di pollo) caratteristiche. I vasi linfatici sono in preda a processo infiammatorio, diventano come cordoni grossi un dito, duri, dolorosi, di spessore non uniforme (noduli); le linfoghiandole regionali si tumefanno. La mucosa nasale può essere sede di localizzazioni del processo. DIAGNOSI: v. morva e linfangite ulcerosa. Esame batteriologico del pus. CURA: chirurgica, cauterizzazioni, iniezioni endovenose di sublimato corrosivo, ecc. PROFILASSI: quarantena di 4 settimane per i cavalli provenienti dalle regioni meridionali; isolamento degli infetti e abbattimento dei gravemente malati. Disinfezioni, ecc.

Brucellosi. Sono causate dalla *Brucella melitensis*, *Br. abortus*, *Br. suis*, *Br. paramelitensis* e *Br. parabortus*. SINTOMI: aborto nelle vacche (fra il 6°-8° mese), nelle pecore (al 4° mese), nelle capre e nei suini (8°-14° settimana), forma febbrile nell'uomo. Raramente si osservano negli animali mastiti, orchiti, ecc. Frequente è la ritenzione delle seconde. DIAGNOSI: esame sierologico del sangue (inviare ad un laboratorio il sangue degli animali che hanno abortito), prove allergiche (abortine, anabortine, brucelline). CURA: le iniezioni di siero specifico, di soluzione di acido fenico, ecc., non hanno dato risultati attendibili. PROFILASSI: isolamento e collocamento nella parte più declive della stalla delle femmine che hanno abortito; distruzione col fuoco dei feti e degli invogli fetalì; disinfezione delle stalle; esame sierologico o prova allergica per gli animali di nuovo acquisto; vaccinazione con vaccini; l'uso dei vaccini vivi può essere utilmente impiegato negli allevamenti infetti. Le brucellosi

sono trasmissibili all'uomo per mezzo dell'ingestione del latte di animale infetto o per contatto con feti abortiti, invogli fetali, ecc. (il pericolo di contagio è molto ridotto nei riguardi della brucellosi bovina).

Aborto delle cavalle. È causato da un bacillo paratifico: *Abortus equi*. SINTOMI: aborto verso l'8° o 11° mese senza manifestazioni prodromiche apprezzabili; è frequente la ritenzione della seconda. DIAGNOSI: esame batteriologico del rene e del fegato del feto. CURA: irrigazione dei genitali con deboli soluzioni antisettiche. PROFILASSI: come per la brucellosi. Cambiamento dei foraggi e separazione delle cavalle ancora gravide. Vaccinazioni.

Vaginite granulosa delle bovine. È causata dallo *Streptococcus vaginitis bovis*. SINTOMI: tumefazione della vulva ed infiltrazioni della mucosa vaginale sulla cui superficie appaiono numerose granulazioni grandi come un seme di miglio, color rosso chiaro o rosso scuro; queste manifestazioni sono accompagnate da uno scolo vaginale vitreo, inodore. DIAGNOSI: differisce dall'esantema coitale perchè in questo si ha una vera eruzione di vescicole. CURA: applicazione di medicamenti antisettici ed astringenti e di unguenti a base di sostanze calmanti. PROFILASSI: separazione delle bovine sane da quelle infette, pulizia e disinfezione dell'ambiente; evitare la monta delle vacche ammalate.

Agalassia contagiosa delle pecore e delle capre (*Asciuttarella, mal del sito*). È causata da un ultravirus coltivabile. SINTOMI: forma cronica: fatti di mastite oppure avvizzimento della mammella con diminuzione, fino a scomparsa, della secrezione latte; seguono artriti specie ai tarsi ed ai carpi ed in ultimo lesioni oculari (cherato-congiuntivite e oftalmite purulente). Forma acuta: come per la forma cronica, però le manifestazioni cliniche sono più intense, ad evoluzione più rapida ed accompagnate da febbre. CURA: iniezioni di Stovarsol sodico, di siero specifico, di autovaccini contro le infezioni secondarie. PROFILASSI: isolamento od abbattimento dei soggetti ammalati; disinfezioni; evitare l'uso dei pascoli promiscui e la monta a maschi di provenienza sospetta; sierovaccinazioni. La malattia è soggetta a denuncia.

Mastiti contagiose della vacca. La più importante è la mastite catarrale o streptococcica. Le mastiti parenchimatose, le mastiti da *Bacillus pyogenes* o di *Holstein* e la mastite paraplegica da *Bact. coli*, sono poco diffuse e non rappresentano, anche per i caratteri del loro decorso ed esito, un pericolo grave.

Mastite streptococcica. È causata dallo *Streptococcus mastitidis contagiosae*. SINTOMI: diminuzione ed alterazione dei caratteri organolettici del latte; comparsa di un nodulo di forma rotondeggiante alla base del capezzolo di un quartiere all'inizio e poi diffusione del processo a poco a poco agli altri; tutta la mammella può, se non curata, rimpicciolire e non secernere più latte. CURA: mungitura frequente; possono essere tentate le iniezioni intramammarie di fluoruro di sodio, di autovaccini, sottocutanee di latte e vaccini. PROFILASSI: evitare le ritenzioni latte; isolamento; non mungere vacche sane dopo aver munto animali infetti senza essersi prima lavate bene le mani; evitare la caduta di latte infetto sulla lettiera; disinfezioni accurate delle stalle.

Mastiti contagiose della pecora e della capra. SINTOMI: diverse forme di mastite colpiscono queste specie; la più grave e la più diffusa è la mastite gangrenosa, che decorre con sintomi di un'infezione acuta ed in cui la mammella aumenta di volume, assume un colorito rosso violaceo e poi, subentrando la gangrena, diventa nerastra, fredda e se non sopravviene la morte dell'animale, cade per necrosi. Accanto a questa, altre mastiti (stafilococcica, streptococcica, da *Bacillus Pyogenes*), possono compromettere il rendimento dei greggi. CURA: è necessario l'esame batteriologico del latte o del pus mammario per la diagnosi e per la preparazione di autovaccini, i quali con la cura chirurgica e l'applicazione delle misure di profilassi (v. mastiti della vacca) rappresentano i migliori mezzi di lotta.

3. Malattie parassitarie

Malattie determinate da protozoi. Piroplasmosi. a) PIROPLASMOSI VERA. È causata dal *Piroplasma bigeminum* nei bovini; dal *P. caballi*, nei cavalli; dal *P. ovis* nella pecora e nella capra; dal *P. canis* nel cane. SINTOMI: la malattia, che è trasmessa per mezzo delle zecche, si manifesta con temperatura elevata (41°-41,5°) ed urine color caffè; nei bovini la ruminazione è soppressa e negli equini si osserva spesso barcollamento, mucose congiuntivali a sfondo itterico, anemia. DIAGNOSI: può confondersi col carbonchio ematico nel quale però il decorso è più rapido e costantemente letale, con la cistite emorragica e con la ferulosi. Con l'esame microscopico del sangue il diagnostico è reso sicuro. CURA: inoculazioni di Tripanblù, di Apiroplasma, di Acaprin. PROFILASSI: distruzione delle zecche sugli animali e sui pascoli; nel primo caso per mezzo di docciature o di bagni antiparassitari e, nel secondo, col fuoco. La bonifica dei terreni è la migliore profilassi. Tentare la premunizione.

b) BABESIELLOSI BOVINA. È causata dalla *Babesia bovis*. SINTOMI: come per la piroplasmosi vera; però spesso manca l'emoglobinuria. CURA: inoculazioni di Ictargan o meglio di acaprin. Il tripanblù e l'apiroplasma sono senza efficacia. PROFILASSI: come per la piroplasmosi vera.

c) THEILERIOSI BOVINE. Si distinguono: la «febbre della costa orientale» che è causata dalla *Theileria parva* e la febbre della costa mediterranea che è causata dalla *Th. annulata*. La prima si manifesta con temperatura elevata, abbattimento, ruminazione ed appetito ridotti, tumefazioni degli arti; ingrossamento marcato delle linfoghiandole superficiali; urine color giallo carico e dispnea. DIAGNOSI: è necessario l'esame microscopico del sangue. CURA: non si conosce un trattamento efficace. PROFILASSI: distruzione delle zecche; premunizione. La febbre della costa mediterranea si manifesta con evoluzione lenta, anemia, tinta itterica delle mucose apparenti ed assenza di emoglobinuria. Per la diagnosi occorre l'esame microscopico del sangue. Si cura con iniezioni di Acaprin.

d) **NUTTALIOSI.** (Piroplasmosi del cavallo da *Nuttalia equi*). SINTOMI: come per la piropasmosi vera del cavallo; le mucose assumono però una tinta giallo-limone marcata. Diagnosi, cura e profilassi come per la piropasmosi vera

e) **ANAPLASMOSI.** È causata dall'*Anaplasma marginale* e dall'*Anaplasma centrale*. Colpisce specialmente i bovini ed è trasmessa da alcune zecche. I sintomi sono rappresentati da febbre a tipo continuo (41°), appetito e ruminazione scarsi, mucose apparenti pallide; anemia; solo eccezionalmente si hanno urine emoglobinuriche. Si possono tentare le inoculazioni di Acaprin. La profilassi è come per la piropasmosi.

Tripanosomiasi. a) **MORBO COITEALE MALIGNO DEGLI EQUINI O DURINA.** È causato dal *Trypanosoma equiperdum*. SINTOMI: comparsa di edemi (tumefazioni) ai genitali (nelle femmine: scolo vaginale), temperatura normale, appetito conservato, dimagrimento, presenza sulla vulva e raramente sul pene di macchie cicatriziali biancastre (pelle di rospo); quindi formazione dietro la spalla, sul costato, sui fianchi e sulla groppa di placche cutanee molto simili ai pomfi dell'orticaria, della grandezza di una moneta a quella di un palmo della mano; tumefazioni inguinali, coito impossibile, aborto nelle femmine, prurito acuto generalizzato. In seguito: anemia, paraplegia (andatura esitante e poi impossibilità di reggersi in piedi). DIAGNOSI: difficile specialmente all'inizio; sono necessari ripetuti esami di laboratorio. CURA: inoculazioni di Atoxil, Arsenofenilglicina, Salvarsan, Neosalvarsan, Bayer 205. PROFILASSI: dato che la malattia si trasmette solo col coito, impedire l'accoppiamento sessuale di animali infetti con sani; applicazione delle misure di polizia sanitaria (denuncia, divieto di monta, castrazione degli stalloni infetti o sospetti, marcatura allo zoccolo degli animali ammalati, esclusi i cavalli e gli asini, che i proprietari preferissero sottoporre alla castrazione).

b) **NOGANA.** Malattia tropicale, causata dal *Trypanosoma Brucei*. Nel cavallo si ha prostrazione delle forze, pelo irto, lacrimazione, scolo nasale, tumefazioni agli arti, prepuzio e addome; dimagrimento rapidissimo. Nei bovini: come nel cavallo, però i sintomi generali sono meno marcati. Diagnosi mediante l'esame microscopico del sangue. Si cura con inoculazioni di Atoxil, di Arsenofenilglicina.

c) **SURRA.** È causata dal *Trypanosoma Evansi*. I sintomi sono identici a quelli della nagana. Si cura con iniezioni di Atoxil, di Bayer 205.

Leishmaniosi. È causata dalla *Leishmania Donovanii* e *L. infantum*. Manifestazioni cliniche si osservano solo nel cane, il quale dimagra, presenta eczemi furfuracei, cheratite ed estrema debolezza. Possono tentarsi iniezioni di tartaro emetico. È da ritenere che la *L. del cane* possa trasmettersi all'uomo.

Spirochetosi aviare. Nei polli è causata dalla *Spirocheta gallinarum* e nelle oche dalla *Spirocheta anserina*. Nella forma acuta: innalzamento termico (43°), anoressia, sonnolenza, pallore della cresta e dei bargigli, diarrea e morte preceduta da convulsioni. Nella forma cronica: come la forma acuta ma con sin-

tomi meno pronunciati. Si cura con inoculazioni di Atoxil. Come profilassi; distruzione delle zecche trasmettitrici della malattia; inoculazione di sangue virulento ricavato da volatili ammalati e di Atoxil.

Spirochetosi dei conigli. È causata dalla *Spirocheta cunicoli*. Si hanno formazioni di ulceri, precedute da tumefazioni e noduli ai genitali e poi ai contorni dell'ano, alle narici, alle labbra, alle palpebre. Per la diagnosi occorre praticare l'esame microscopico del materiale delle ulceri. CURA: inoculazioni di Novarsenobenzolo e di Neosalvarsan. Separazione degli animali infetti.

Coccidiosi. a) COCCIDIOSI BOVINA O DIARREA ROSSA DEI BOVINI. È causata dalla *Eimeria Zurni*, I sintomi sono: febbre, appetito diminuito, dimagrimento, debolezza, diarrea sanguinolenta. Per la diagnosi occorre l'esame microscopico delle feci. Si cura con somministrazione di timolo, clisteri di tannino, creolina in liquidi mucilagginosi. Isolamento degli animali ammalati e distruzione delle feci infeste; evitare le acque impure ed i pascoli contaminati.

b) COCCIDIOSI DEI CONIGLI. È causata dalla *Eimeria stidae* (coccidiosi epatica) e dal *Coccidium perforans* (coccidiosi intestinale). I sintomi sono: appetito scarso, scolo nasale, dimagrimento rapido, meteorismo intestinale. Nel fegato si riscontrano noduli bianco-grigi di dimensioni varie e nell'intestino i segni di un catarro acuto. I dati rilevati con l'autopsia ed i risultati che si ottengono con l'esame microscopico delle feci, permettono un facile diagnostico. Somministrazione di siero di latte e siero di latte jodato, ecc. Separazione dei conigli giovani dagli adulti, disinfezione delle conigliere; evitare la somministrazione di acqua dei fossi e ridurre l'alimentazione verde.

c) COCCIDIOSI AVIARE O DIARREA BIANCA PARASSITARIA DEI PULCINI. È causata dall'*Eimeria tenella*. I sintomi sono: diarrea con emissione di feci bianche; dimagrimento, anemia, sonnolenza. Per la diagnosi occorre l'esame microscopico delle feci e batteriologico del fegato allo scopo di escludere l'esistenza della diarrea bianca bacillare o pullurosi (v.). Si cura con la somministrazione di siero di latte ottenuto filtrando ed acidificando con acido acetico, latte di vacca. Uccidere e distruggere gli animali infestati, disinfettare i ricoveri, distruggere gli escrementi; esame delle feci dei polli di nuova introduzione.

Bronco polmonite verminosa bovina, ovina e suina. È causata da *Elminti* della famiglia degli *Strongilidi*. SINTOMI: tosse, scolo nasale, dimagrimento, mucose pallide, edemi. LESIONI: presenza nei bronchi di ammassi di vermi filiformi. DIAGNOSI: esame microscopico del muco nasale e delle feci. CURA: inoculazioni endotracheali di soluzioni di jodio, di essenza di trementina, ecc. PROFILASSI: bonifica e concimazione (calciocianamide, solfato di ferro) dei pascoli, distruzione dei polmoni infestati, delle feci, disinfezione dei ricoveri.

Distomatosi epatica bovina, ovina e caprina. È causata dal *Distoma epatico e lanceolato*. SINTOMI: dimagrimento, anemia, congiuntive pallide ed edematose, tumefazioni alla regione della gola. DIAGNOSI: facile; può essere accertata con l'esame microscopico delle feci. CURA: estratto di felce maschio, di

tetracloruro di carbonio e di esacloretano. **PROFILASSI:** evitare o bonificare i pascoli paludosi; somministrazione di sale pastorizio.

Echinococcosi. Stadio cistico della *Tenia echinococco* del cane. **SINTOMI:** la malattia, che è molto diffusa fra i bovini e gli ovini, presenta sintomi vari difficilmente apprezzabili. **LESIONI:** presenza di cisti di dimensioni varie nel fegato, nei polmoni, nella milza e nel cuore. **CURA:** nessuna. **PROFILASSI:** evitare che gli organi con cisti vengano ingeriti dai cani; somministrare vermifughi.

Cenurosi cerebrale. Stadio cistico della *Tenia cenuro* del cane. Sono colpiti gli ovini ed i bovini. **SINTOMI:** diminuzione dell'appetito, sonnolenza, torpore, posizioni anormali della testa, impossibilità di stare in piedi, movimenti in cerchio (vertigini). **CURA:** intervento chirurgico difficile. Si consiglia la macellazione tempestiva degli animali parassitati. **PROFILASSI:** distruzione delle cisti e dei cervelli col fuoco; trattamento antielmintico dei cani.

Cisticercosi suina. È sostenuta dalla forma larvale della *Tenia solium* (*Cisticercus cellulosae*). **SINTOMI:** molto incerti; l'infestione si accerta solo all'ispezione delle carni. **LESIONI:** presenza di cisti rotonde delle dimensioni di un pisello, nel cuore, nei muscoli masseteri, nella lingua, nel diaframma, ed in altri gruppi muscolari. **PROFILASSI:** curare l'uomo portatore di tenie e distruggere le deiezioni; le carni cosiddette « *panicate* » vengono rese innocue con la cottura o con la permanenza in frigorifero per tre settimane, con l'affumicamento. In tal modo si impedisce all'uomo di contrarre la teniasi.

Cisticercosi bovina. È determinata dal *Cysticercus bovis*, forma larvale della *Tenia saginata* o *mediocanellata* che allo stadio adulto vive nello intestino dell'uomo. V. cisticercosi suina.

Trichinosi. È causata dalla *Trichina spiralis*, la quale allo stadio di verme perfetto vive nell'intestino dei topi, del maiale, dell'uomo, del cane e del gatto, ed allo stato larvale nei muscoli degli stessi animali. L'uomo si contagia mangiando la carne di suino trichinata. **SINTOMI:** nel suino sintomi non specifici per cui la diagnosi di trichinosi viene formulata solo alla ispezione delle carni mediante l'esame microscopico dei muscoli. **PROFILASSI:** distruzione dei topi, distruzione delle carni dei suini trichinate.

Strongilosi gastro-intestinale. È causata da *Strongili* e *Strongilidi* diversi. Sono colpiti i bovini, gli ovini ed i caprini. **SINTOMI:** dimagrimento, anemia, presenza di edemi alla regione della gola, diarrea. **LESIONI:** gastrite ed enteriti; la mucosa gastro-intestinale è cosparsa di vermi filiformi rossi o bianchi, lunghi pochi cm. **DIAGNOSI:** in vita: esame microscopico delle feci. **CURA:** somministrazione di solfato di rame e di arsenito di sodio, di estratti di felce maschio, di tetracloruro di carbonio, di timolo, ecc. **PROFILASSI:** v. bronco-polmonite verminosa.

Gastrofiliasi del cavallo. È causata dalle larve del *Gastrophylus equi* ed *hemorroidalis*. **SINTOMI:** dimagrimento, anemia, diminuzione dell'appetito, coliche. Spesso si osservano le larve impiantate sulla mucosa anale del cavallo.

DIAGNOSI: rilievo delle larve nelle feci. **CURA:** solfuro di carbonio, tetracloruro di carbonio generalmente in capsule od in emulsione oleosa. **PROFILASSI:** tosatura estiva dei cavalli.

Ipodermosi bovina. È causata dalle larve dell'*Hypoderma bovis*. **SINTOMI:** presenza sulla cute del dorso, della groppa, di noduletti i quali contengono le larve dell'*Hypoderma* insieme a pus. **CURA E PROFILASSI:** alla fine dell'inverno e all'inizio della primavera trattamento chirurgico o con pomate a base di sostanze diverse (ippocotina, paradiclora, benzolo).

Piaghe estive del cavallo e dell'asino. Sono causate dalle larve di *Habronema*. **SINTOMI:** presenza sulla cute degli arti, punta dell'anca, dorso, collo, di piaghe a fondo ispessito, con l'apparenza di tumore globoso nettamente circoscritto e coperte di granulazioni (bottoncini carnosì) violacee, facilmente sanguinanti, di brutto aspetto, senza tendenza a cicatrizzare, che compaiono con la stagione estiva; scompaiono in autunno spontaneamente per ricomparire l'estate successivo; provocano vivo prurito, sono di difficile guarigione. **CURA:** cura chirurgica e bendaggio della ferita, pennellature con soluzioni alcoliche di acido picrico, glicerina fenicata, pomate a base di arsenobenzolo, ecc. **PROFILASSI:** distruzione delle mosche (ospiti intermedi dell'*Habronema*), rinnovamento frequente della lettiera.

Rogne: 1. del cavallo. a) **Rogna sarcoptica.** È causata dal *Sarcoptes scabiei* var. *equi*. **SINTOMI:** inizia alla testa, collo, garrese per diffondersi alle spalle, al costato, ai fianchi; prurito; presenza di crosticine giallastre; caduta dei peli, cui seguono aree depilate a contorni irregolari; dimagrimento. **DIAGNOSI:** esame microscopico del raschiato cutaneo. **CURA:** tosatura; solforazioni; applicazioni di unguenti antipsoroptici, di linimenti a base di petrolio, nafta ed acqua di calce; pomate di Helmerich, ecc. **PROFILASSI:** igiene delle stalle, pulizia della pelle, buona alimentazione, isolamento degli animali ammalati, ecc. La rogna è malattia soggetta a denuncia.

b) **Rogna dermatodectica.** È causata dallo *Psoroptes longirostris*. **SINTOMI:** si localizza nelle regioni provviste di crini (base della coda, ciuffo, criniera); prurito; caduta dei crini; formazione di squame e croste. **DIAGNOSI:** facile per le localizzazioni. Esame microscopico del raschiato cutaneo. **CURA E PROFILASSI:** come per la rogna sarcoptica.

c) **Rogna simbiotica.** È causata dal *Symbiotes equi*. **SINTOMI:** si localizza ai pastorali generalmente posteriori; prurito, desquamazione cutanea, ispessimento della pelle, formazione di ragadi. **CURA:** pulizia della lettiera.

2. **Rogne delle pecore.** a) **Rogna sarcoptica.** È causata dal *Sarcoptes scabiei* var. *ovis*. **SINTOMI:** presenza di croste dure grigiastre, sulla pelle ispessita, secca e screpolata, delle sole regioni del naso, labbra, guancie, palpebre e padiglioni auricolari. Non si hanno mai localizzazioni nelle parti provviste di lana. **DIAGNOSI:** facile per la sede; può confondersi con l'ectima conta-

gioso. Esame microscopico del raschiato cutaneo. CURA E PROFILASSI: isolare le pecore ammalate, disinfettare l'ovile, applicare pomate di Helmerich, estratto di tabacco, petrolio, ecc.

b) **Rogna dermatodectica.** È causata dal *Dermatodectes communis* var. *ovis*. SINTOMI: presenza di placche cutanee in parte depilate, ricoperte di croste giallastre alle regioni del garrese, groppa, coda, collo, spalle, dorso, costato; prurito intenso; caduta della lana. DIAGNOSI: facile. Esame microscopico del raschiato cutaneo. CURA: tosatura, bagni antiparassitari (arsenicali, creolinici, carbolic). PROFILASSI: isolamento ed applicazione delle norme dettate dal regolamento di polizia veterinaria. È malattia denunziabile.

c) **Rogna simbiotica.** È causata dal *Symbiotes communis*. SINTOMI: prurito e desquamazione abbondante alla regione dei pastorali posteriori. CURA: applicazione di comuni antiparassitari.

3. **Rogne delle capre.** a) **Rogna sarcoptica.** È causata dal *Sarcoptes scabiei* var. *caprae*. La pelle delle regioni della testa, delle orecchie ed a poco a poco di tutto il corpo si presenta depilata, ruvida, coperta di squame furfuracee. Prurito manifesto. La diagnosi è facile con l'esame microscopico del raschiato cutaneo. CURA: tosatura, saponature ed applicazioni di unguenti al catrame, di soluzioni di creolina o di oli pesanti emulsionati. È trasmissibile all'uomo ed agli ovini.

b) **Rogna psoroptica.** È causata dal *Dermatodectes communis* var. *caprae*. Sui padiglioni auricolari si formano croste grigiastre, brunicce che ostruiscono il condotto uditivo. CURA: rammollire con olio le croste, asportarle e applicare linimenti.

c) **Rogna simbiotica.** È causata dal *Symbiotes communis* var. *caprae*. Formazione di croste grigio-giallastre, dure, al collo, alla base del padiglione auricolare, al dorso ed alle estremità. Si cura come la rogna sarcoptica.

4. **Rogne dei bovini.** a) **Rogna sarcoptica.** Sintomi e metodi di cura identici a quelli indicati per il cavallo.

b) **Rogna dermatodectica.** È causata dal *Dermatodectes communis*. SINTOMI: placche depilate coperte prima da papule e poi da croste grigiastre spesse alla base della coda e del collo ed in seguito del dorso, costato e tronco. La cura è identica a quella della rogna sarcoptica del cavallo.

c) **Rogna simbiotica.** È causata dal *Symbiotes bovis*. SINTOMI: formazioni di placche generalmente circolari, prive di peli, coperte di squame e di croste, alla base della coda ed attorno all'ano. È poco contagiosa. CURA: applicazioni di unguento alla creolina ed al fenolo.

5. **Rogne dei suini.** **Rogna sarcoptica.** È causata dal *Sarcoptes squamiferus*. SINTOMI: formazioni di papule pruriginose che si ricoprono di croste alla regione della faccia, collo e dorso. CURA: asportare le croste ed applicare unguenti antiparassitari.

6. **Rogna del cane.** a) **Rogna sarcoptica.** È causata dal *Sarcoptes canis*. SINTOMI: sono analoghi a quelli della rogna sarcoptica degli altri animali; prurito. Si distingue dalla rogna demodettica perchè questa non è pruriginosa. CURA: bagni al solfuro di potassio; fregagioni energiche con unguenti alla creolina, pomata solfo-potassica e tintura di jodio.

b) **Rogna simbiotica.** È causata dal *Symbiotes auricularum*. Rogna del condotto uditivo esterno. SINTOMI: il cane avverte prurito, agita la testa, presenta anche fenomeni nervosi. Il cerume del condotto uditivo è raccolto in masse color cioccolato. CURA: pulizia ed instillazioni nel condotto uditivo di miscele di fenolo, essenza di trementina e glicerina.

c) **Rogna demodettica.** È causata dal *Demodex folliculorum*. SINTOMI: nella forma squamosa: alla regione del petto, degli arti anteriori, attorno alle palpebre, alla regione frontale, temporale, alle labbra, la pelle è asciutta, depilata, coperta da piccole squame, ispessita e rossa. Nella forma pustolosa: comparsa di pustole grigiastre o violacee, sulla pelle ispessita, depilata, color rosso-rameo, umida. Manca il prurito. La diagnosi è facile con l'esame microscopico del raschiato cutaneo. CURA: difficile, lunga; frizioni con tintura di jodio, solfuro di potassio, Odilen Bayer, Akarol Baldacci, Igederm, ecc.

7. **Rogne del coniglio.** a) **Rogna sarcoptica.** Sostenuta dal *Sarcoptes minor*. SINTOMI: la pelle della faccia, del collo e delle zampe si ispessisce, si depila e si copre di croste biancastre. Si cura con l'applicazione di pomata solfo-potassica, di estratto di tabacco. Convieni ai primi casi sacrificare i conigli infestati e procedere ad energiche disinfezioni della conigliera.

b) **Rogna dermatodectica.** Causata dal *Dermatodectes cuniculi*; rogna del condotto uditivo esterno e della faccia interna del padiglione auricolare. Si cura con pennellature di glicerina fenolata al 5 %.

8. **Rogne dei volatili.** **Rogna sarcoptica.** Causata dal *Sarcoptes mutans*. SINTOMI: alla regione dei tarsi e delle dita si formano croste grigio-giallastre, aderenti, voluminose. È pruriginosa e può estendersi anche a tutto il corpo. CURA: asportazione delle croste dopo averle rammollite ed applicazioni di pomata solfo-potassica, di benzina o creolina al decimo. Isolamento degli animali infetti e disinfezione dei pollai con latte di calce.

Altra forma di rogna è quella causata dal *Sarcoptes laevis*; SINTOMI: inizia alla coda od al collo e si diffonde alle parti vicine; le penne cadono facilmente. CURA: insufflazioni fra le penne di polvere di piretro.

I volatili sono anche soggetti alla rogna simbiotica che si manifesta con arrossamenti della pelle del collo e del petto e con formazione di squame. Isolamento ed applicazione di linimenti al fenolo od alla creolina.

Infestione da zecche. Spalmare sulla pelle infestata essenza di trementina o di benzina; disinfezione dei ricoveri.

Tricofitiasi od erpete o tigna. È causata da tricofiti del gen. *Trycho-
phiton*. Sono colpiti equini, bovini, carnivori e polli. SINTOMI: comparsa di
placche delimitate, circolari od ovali, di qualche centimetro di diametro, con
peli radi, irti ed opachi, che cadono facilmente; sulle aree depilate compaiono
squame epidermoidali. CURA: isolare gli animali colpiti, bruciare i peli
asportati o caduti, le lettiere; disinfettare gli utensili di scuderia. Applica-
zione di tintura di jodio glicerinata, fenolo, latte di calce diluito.

4. Malattie degli apparati non parassitarie e non infettive

Stomatiti. Processi infiammatori della bocca. Sono causate da fattori di-
versi (batteri, traumi, sostanze irritanti, stati anemici, discrasici, turbe inte-
stinali, ecc.).

1. STOMATITE CATARRALE. Mucosa boccale asciutta, calda, dolente, ar-
rossata, che si ricopre di secreto abbondante, viscoso ed infine da una patina
grigiastria; la masticazione è difficile. Si cura con irrigazioni boccali usando
soluzioni detersive, astringenti, disinfettanti.

2. STOMATITE VESCICOLARE. Presenza sulla mucosa boccale infiammata di
piccole vescicole che, rompendosi, lasciano delle erosioni di color rosso vivo.
In qualche caso può confondersi con l'afta. La cura è identica a quella della
stomatite catarrale.

3. STOMATITE PAPULOSA CONTAGIOSA DEI BOVINI. Nella bocca si osserva la
formazione di noduli appiattiti, rossi e poi giallo grigiastri, contornati da un
alone rosso. I noduli si trasformano presto in erosioni a fondo granuloso,
gialliccio. Si cura come la stomatite catarrale.

4. STOMATITE ULCEROSA. Caratteristica degli agnelli. È la forma più grave
di stomatite. Presenza sulla mucosa boccale, tumefatta, di piccole macchie
bianche, spesse, che assumono un color grigio-giallo, circondate da un alone
rosso. Nei punti ammalati si formano presto apparenti membrane difficil-
mente staccabili. CURA: irrigazioni detersive antisettiche.

5. STOMATITE DA MUGHETTO. Sostenuta dall'*Oidium albicans*. Sulla mucosa
boccale si nota la presenza di piccole placche biancastre che rapidamente
confluiscono, formando un rivestimento di aspetto caseoso facilmente aspor-
tabile. Praticare irrigazioni con soluzioni alcaline.

Parotite. Infiammazione della ghiandola parotide. SINTOMI: febbre; aumento
di volume della regione parotide che è dolente; distensione della testa sul
collo. Si ha suppurazione. CURA: frizioni con unguento mercuriale ed inter-
vento chirurgico.

Faringite. Infiammazione della mucosa faringea. Si distingue in acuta e
cronica. SINTOMI: l'animale, che è febbricitante, non mangia, tiene la testa
distesa sul collo; durante l'abbeverata rigetta l'acqua dalle narici. Tosse,

scolo nasale; sensibilità e tumefazione della regione della gola. Si praticano inoculazioni di siero antistreptococcico; applicazioni di pomate irritanti; impacchi caldo umidi; somministrazione di boli a base di Kermes minerale ed estratto di belladonna.

Indigestione del ruminante. SINTOMI: ruminazione sospesa, coliche leggere, aumento di volume dell'addome, respirazione frequente, defecazione ridotta o sospesa. CURA: somministrazione di infusi aromatici, inoculazioni di pilocarpina, apomorfina; gastrotomia.

Meteorismo, timpanite dei ruminanti. Rapido accumulo di gas nel ruminante. SINTOMI: malessere, ruminazione sospesa, aumento di volume dell'addome specialmente a sinistra; dispnea. Si cura col massaggio dell'addome e con la somministrazione di antifermentativi, infusi aromatici; inoltre: iniezioni di pilocarpina, applicazione della *sonda esofagea*, puntura del ruminante.

Coliche. Sindromi dolorose dello stomaco e dell'intestino ed organi annessi particolarmente del cavallo. SINTOMI: l'animale è inquieto, si corica, si dibatte e si alza spesso, emette gemiti, si guarda il fianco; la respirazione è frequente e la pelle è bagnata di sudore; la defecazione è sospesa o diarroica. *Diagnosi differenziale* fra le forme di coliche difficile. CURA: somministrazione di calmanti e di evacuanti per via ipodermica; massaggio dell'addome, clisteri di acqua salata e saponata; mantenere l'animale in movimento.

Laringiti. Infiammazione del laringe. Si hanno tre forme: catarro acuto, cronico e laringite crupale. a) *Catarro acuto*: tosse spontanea o facilmente provocabile con la pressione sul laringe, dal passaggio di aria fredda, di bevande fredde, di polvere, ecc. Febbre rara. b) *Catarro cronico*: sensibilità laringea, tosse, scolo nasale, dispnea durante il lavoro. c) *Laringite crupale* (frequente nei bovini). SINTOMI: quelli del catarro acuto. In breve si osserva: respirazione frequente, tosse rauca, dolorosa, temperatura febbrile, brividi, atteggiamenti angosciosi. CURA: impacchi caldi o caldo umidi alla regione della gola, frizioni con unguento mercuriale, somministrazione di oppio, di belladonna, inalazioni di vapori di acqua; somministrazione di emetici.

Polmonite franca o lobare del cavallo. V. a pag. 1121 pleuropolmonite contagiosa del cavallo.

Bronco-polmonite (Polmonite catarrale). Frequente nei giovani animali (ruminanti e suini); secondaria a diversi processi infettivi (cimurro del cane, influenza del cavallo, adenite equina, tubercolosi, setticemia emorragica). SINTOMI: progressivo aumento della temperatura rettale, dispnea, tosse, scolo nasale (mucoso o muco purulento), modificazioni rilevabili con la ascoltazione del torace. Nel cane è tipica una respirazione a sbuffo. CURA: ricovero in ambiente aerato, alimentazione con cibi di facile digestione, somministrazioni di espettoranti e di purganti salini, inoculazioni di vaccini polivalenti, di latte (proteino-terapia).

Bolsaggine. L'enfisema polmonare alveolare cronico è la più frequente se non la esclusiva causa della sindrome bolsaggine (Marcone). SINTOMI: facile

frequenza del respiro dopo breve fatica; l'espiazione si compie in due tempi (dicrotismo e contraccolpo); spesso sintomi di catarro bronchiale (tosse, scolo nasale); modificazioni alla percussione ed all'ascoltazione del torace. CURA: la malattia è inguaribile, però la somministrazione di piccole dosi di arsenico, di estratto di belladonna, ecc., può attenuare la dispnea.

Reumatismo muscolare. L'esposizione degli animali al freddo umido, alle correnti d'aria fredda, sono le cause predisponenti o principali del reumatismo muscolare, il quale può essere anche determinato da agenti infettivi. SINTOMI: i muscoli, o meglio diversi gruppi di muscoli (spalla, collo, lombi, arti, ecc.), sono dolenti alla pressione digitale, a volte aumentati di volume, tesi, duri; i movimenti sono impacciati o dolorosi od alterati (zoppicature), od impossibili; vi ha febbre, stitichezza, disappetenza. CURA: somministrazione di dosi elevate di preparati salicilici, frizioni irritanti, massaggio, ecc.

Emoglobinuria parossistica. Può comparire, in animali (cavalli) alimentati intensivamente e condotti al lavoro in giornate fredde dopo essere rimasti a riposo uno o due giorni. SINTOMI: il cavallo appena uscito dalla scuderia è svogliato e dopo pochi minuti di lavoro manifesta difficoltà nell'andatura, rigidità del treno posteriore, sudorazione, barcollamento; a volte può cadere e rialzarsi poi con difficoltà, oppure non essere più in grado di rimettersi in stazione. Emoglobinuria, emissione cioè di urine rosso-chiare o rosso-scure o brune. Diagnosi facile. CURA: sospensione del lavoro, digiuno, salasso, purganti, somministrazione di bicarbonato sodico in alte dosi.

Pericardite traumatica dei bovini. È causata dall'introduzione accidentale, con gli alimenti, nello stomaco, di corpi metallici acuminati, i quali sotto l'azione dei movimenti gastrici (reticolo) e diaframmatici, arrivano al cuore. SINTOMI: all'inizio si osservano i sintomi della indigestione, poi improvvisamente compaiono: polso frequente; respirazione accelerata, accompagnata da gemito; polso venoso; movimenti difficili; decubito frequente e di breve durata; febbre; spesso si osservano edemi alla giogaia, allo sterno. La percussione della regione del cuore è dolorosa ed all'ascoltazione si notano modificazioni apprezzabili. CURA: nessuna.

Pielonefrite dei bovini. È causata principalmente dal *Corynebacterium renalis*. SINTOMI: urine che facilmente sedimentano, contenenti muco o pus o sangue; dolorabilità alla regione lombare, coliche lievi. CURA: nessuna.

Rachitismo. Si presenta nei giovani animali. SINTOMI: inizio con sintomi incerti (appetito scarso, debolezza, dimagrimento, diarrea); in seguito deformazione delle ossa piatte e dei capi articolari; le ossa mascellari si rigonfiano. CURA: igiene, buona alimentazione delle nutrici; alimenti ricchi di vitamine (olio di fegato di merluzzo con fosfato di calcio), vita all'aria aperta.

Osteomalacia, osteoporosi. Le cause determinanti risiedono nella costituzione chimica degli alimenti e più particolarmente nel variato rapporto della quantità e proporzione dei composti minerali e nella deficienza di vitamine. Si os-

servano specialmente nei bovini ed equini adulti. **SINTOMI:** inizio subdolo, zoppicature, dolorabilità alle ossa, fratture, deformazione dei mascellari. **CURA:** cambiare pascolo, correggere la concimazione chimica del terreno, somministrare farina d'ossa, sali di calcio, ecc.

5. Intossicazioni

Varie cause. 1) **Da arsenico.** Per somministrazione di acido arsenioso ed arsenito di sodio a dosi eccessive, assorbimento di acido arsenioso durante i bagni antipsoroptici; per ingestione di arsenito di sodio insieme a fieni od erbe di campi e di pascoli trattati a scopo antiacridico. **SINTOMI:** salivazione abbondante; coliche intermittenti, emissioni di feci fetide; paraplegia e paresi del treno posteriore. Nelle forme croniche: gastro-enterite, enterite, tosse, paraplegia, dimagrimento graduale. **LESIONI:** gastro-enterite, ulcerazioni del quaglio, degenerazione degli organi parenchimatosi. **TRATTAMENTO:** sesquiossido di ferro idrato, magnesia calcinata, solfato di ferro, acqua di calce seconda, latte. L'olio è controindicato.

2. **Da cantaridi.** **SINTOMI:** scialorrea, disfagia, diarrea sanguinolenta, congestione della mucosa genito-urinaria ed eccitazione genetica. **CURA:** canfora, oppiacei, acque albuminose.

3. **Da carbonato di sodio.** Si osserva nel maiale alimentato con gli avanzi di cucina contenenti carbonato di soda. **SINTOMI:** vomito, diarrea, coliche e disturbi nervosi. **CURA:** somministrazione di purganti.

4. **Da cloruro di bario.** Si verifica in seguito alla introduzione per via ipodermica di dosi elevate di cloruro di bario. **SINTOMI:** coliche, diarrea, scialorrea, contrazioni cloniche, tetaniche dei muscoli del dorso e delle estremità, dispnea. **CURA:** oppio, morfina, cloralio, atropina.

5. **Da cloruro di sodio.** Le dosi considerate tossiche sono: kg 1 per il cavallo; kg 3-6 per il bovino; g 250 per i suini e g 4 per ogni kg di peso vivo per i volatili. L'acqua di mare ingerita in forte quantità provoca intossicazioni gravi. **SINTOMI:** polidipsia, congestione delle mucose orale e rettale, estremità fredde, coliche, diarrea sanguinolenta, ematuria, paraplegie e paralisi precedute da convulsioni. Morte rapida. Gli avvelenamenti cronici sono caratterizzati da sintomi di anemia e di enterite cronica. **CURA:** beveroni oleosi, mucilluginosi, acqua, etere, olio canforato, caffeina per via ipodermica, narcotici per combattere i fenomeni di eccitazione.

6. **Da fosforo.** **SINTOMI:** tumefazione della lingua, disfagia, coliche, ittero, barcollamento, paresi, emorragie, alito agliaceo. **CURA:** solfato di rame, essenza di trementina.

7. **Da jodio.** **SINTOMI:** corizza, broncorrea, tosse, lacrimazione, emorragie cutanee. **CURA:** iposolfito di sodio, idrato ferrico, salda d'amido.

8. Da mercurio. Si manifesta la stomatite. Nell'avvelenamento da sublimato non si osserva alcun sintomo apparente. CURA: solfuro di ferro recentemente precipitato, joduro di potassio, clorato di potassio, uova.

9. Da piombo. SINTOMI: anoressia, atonia dei prestomaci, costipazione, coliche, sensibilità speciale dell'addome, contrazioni epilettiformi, digrignamento dei denti, paralisi. Nell'avvelenamento cronico: anoressia, costipazione alternata da diarrea e accompagnata da coliche, stomatite ulcerosa, tinta nerastra delle gengive, disturbi nervosi, amaurosi. CURA: solfati alcalini, oppio, bianco d'uovo, joduro di potassio.

10. Da nitrati di potassio e di soda. SINTOMI: gastro-enterite acuta con meteorismo, nefrite, disturbi nervosi. CURA: mucillagini di avena, olio, acqua di sapone, narcotici, stimolanti del cuore, frizioni con alcole canforato.

11. Da solfato di rame. SINTOMI: coliche, diarrea, tachicardia e polso filiforme. Nel maiale insorge la polmonite. Negli avvelenamenti cronici: ittero, emoglobinuria e dimagrimento. CURA: latte, limatura di ferro, magnesia calcinata.

12. Da stricnina. Gli stessi sintomi che si osservano nel tetano. CURA: cloralio idrato, cloroformio, morfina; bromuro di potassio.

13. Da zolfo. SINTOMI: coliche, diarrea con feci nere di odore acido, polso impercettibile, dispnea, ipotermia. CURA: carbonato di ferro, latte, riso.

14. Da cicuta. SINTOMI: ptialismo, dispnea, congestione delle mucose, coliche, barcollamenti, convulsioni. CURA: emollienti ed oppiacei.

15. Da colchico autunnale, il quale è tossico al momento della fioritura. SINTOMI: gastro-enterite acutissima a volte emorragica e spesso accompagnata da ematuria, raffreddamento delle estremità, sudorazione, mucose cianotiche. CURA: oppio, emollienti, tannino, eccitanti generali.

16. Da elleboro. Gastro-enterite accompagnata da anoressia e da emissione di feci nere ora diarroiche, ora dure. CURA: mucillagini e tannino.

17. Da fagioli della specie *Phaseolus lunatus*. SINTOMI: coliche con diarrea fetida e sanguinolenta, mucose giallastre, febbre elevata, fenomeni nervosi (andatura incerta, paraplegie, paralisi, convulsioni epilettiformi). CURA: sali di ferro e trattamento sintomatico delle varie manifestazioni cliniche.

18. Da ferula. SINTOMI: tumefazioni edematose, emorragie nasali ed anali, prostrazione, meteorismo. Si cura con eccitanti generali.

19. Da Gallega officinalis. Si osserva nei soli ovini. SINTOMI: emissione di materie schiumose dal naso e dalla bocca, battiti cardiaci tumultuosi, estremità fredde. CURA: riposo ed applicazione delle cure per intossicazioni in generale.

20. Da ghiande. SINTOMI: gastro-enterite, grave ematuria, paraplegie. CURA: somministrazione di infuso di belladonna.

21. Da *Lathyrus cicera* e *sativus* (Lathirismo). SINTOMI: a) nel cavallo: paralisi leggera o paralisi localizzate, sudorazione, ipersensibilità generale, co-

liche, corneggio, b) nei bovini: paresi o paralisi del treno posteriore, diminuzione della secrezione latte, sonnolenza interrotta improvvisamente da periodi di eccitazione, diarrea seguita da costipazione, rigidità della colonna vertebrale, paraplegie. CURA: salasso, somministrazioni di purganti, di diuretici e di eccitanti (noce vomica, stricnina).

22. Da lupino (lupinosi). SINTOMI: di gastro-enterite catarrale con ittero, di epatite, di nefrite con cistite secondaria, ascite, marasma e fenomeni di eccitazione. CURA: purganti, esclusi quelli alcalini; lievito di birra ed acqua acidulata come bevanda.

23. Da mele. Si osservano fenomeni di avvelenamento (mucose iniettate, andatura barcollante, abbattimento, diarrea profusa) in animali non abituati a questo alimento. La guarigione si osserva sempre ed è facilitata dalla somministrazione di bevande calde, di the leggero, caffè, acetato d'ammonio.

24. Da patate. SINTOMI: L'ingestione di discrete quantità di steli e di patate germinate, di bucce di patate, determina dei sintomi diversi di avvelenamento che vanno dalla comparsa di lesioni cutanee, di costipazione, di stomatite, alla diarrea, a disturbi nervosi (paresi e paralisi) ed alla morte per cachessia. CURA: eccitanti generali, tannino, beveroni mucilluginosi.

25. Da ranuncoli. SINTOMI: gastro-enterite con coliche, diarrea, dispnea e convulsioni. CURA: purganti, diuretici, tannino e medicamenti eccitanti.

26. Da tabacco. SINTOMI: timpanite, diarrea, bradicardia seguita da tachicardia ed aritmia, raffreddamento delle estremità, paralisi. CURA: tannino, caffè con alcole, olio canforato, etere.

27. Da trifoglio (trifogliosi). Si osserva solo nel cavallo. SINTOMI: disturbi nervosi, disfagia, scialorrea, ulcersi boccali, lesioni oculari e cutanee (ai pastorelli). CURA: regime latteo, enteroclistmi, senapismi, stimolanti generali (caffèina, olio canforato).

28. Da panelli di colza. Possono essere causa di intossicazione allorché contengono, come quelli indiani, dei grani di mostarda nera. SINTOMI: quelli di una gastro-enterite. CURA: purganti, pilocarpina, eccitanti.

29. Da panelli di cotone. SINTOMI: nella forma leggera: abbattimento pallore delle mucose, dimagrimento, edemi, minzione dolorosa. Nelle forme gravi: timpanite, diarrea mucosa o emorragica, disuria, ematuria, fenomeni paralitici. CURA: olio di ricino.

30. Da panelli di lino. SINTOMI: scialorrea, dispnea, tremori muscolari, paraplegia. CURA: purganti, ammoniacca, iposolfito di sodio.

31. Da panelli di ricino. SINTOMI: gli stessi di una grave gastro-enterite acuta, accompagnata da anuria; febbre elevata e paraplegie. CURA: oppiacei, astringenti, bevande mucillagginose ed emollienti.

32. Da morsicature di vipere. SINTOMI: dolore al punto della morsicatura, edema della lingua e del faringe, congestione delle mucose, polso filiforme,

emoglobinuria, febbre elevata. CURA: pressione sulla piaga per far evacuare il veleno, permanganato di potassio, cloruro di calcio, purganti, tonici cardiaci ed iniezioni di siero antivelenoso.

Legislazione sulle malattie del bestiame. *R. d. 10 maggio 1914, n. 533.* Regolamento speciale di polizia veterinaria. È obbligatoria la denuncia al Comune delle seguenti malattie: *afta epizootica, carbonchio ematico, carbonchio sintomatico, barbone bufalina, rabbia, tubercolosi bovina* (diagnosticabile con l'esame clinico diretto), *peste bovina, pleuropolmonite essudativa contagiosa dei bovini* (polmonare), *morva* (moccio e farcino), *falcino criptococcico, morbo coitale maligno, vaiuolo ovino, agalassia contagiosa delle pecore e delle capre, malattie infettive dei suini, aborto epizootico, diarrea dei vitelli, colera dei polli e peste aviaria, influenza del cavallo* (pleuropolmonite infettiva del cavallo), *rogna delle pecore e delle capre, rogna degli equini, setticemia emorragica dei bovini e difterite aviaria.*

R. d. 3 sett. 1926, n. 1642. Reg. per la monta cavallina ed asinina.

R. d. 20 dicembre 1928, n. 3298. Regolamento per la vigilanza sanitaria sulle carni. La macellazione degli animali bovini, bufalini, suini, ovini, caprini ed equini, destinati all'alimentazione, deve essere eseguita esclusivamente nei pubblici macelli, in tutti i Comuni che ne sono provvisti. Solo in via eccezionale può essere consentito dall'Autorità comunale, previa approvazione prefettizia, la macellazione per uso privato o a scopo industriale anche fuori del pubblico macello, con speciali norme e garanzie. I privati che abbiano ottenuto l'autorizzazione di macellare, debbono darne avviso il giorno innanzi al veterinario comunale.

D. M. 29 maggio 1929. Disciplina dell'inoltro e della destinazione degli animali ruminanti e suini importati dell'estero.

D. M. 6 maggio 1931. Provvedimenti per l'importazione di bestiame.

D. M. 14 dicembre 1931. Obbligo della prova della tubercolina, al confine od ai porti, per bovini in importazione. V. anche *D. M. 29 marzo 1938.*

Ord. Min. 21 maggio 1934 e successivo 26 novembre 1934. Norme per il trasporto degli animali con autoveicoli agli effetti della profilassi zoiatrica.

R. d. 27 luglio 1934, n. 1265. T. U. delle leggi sanitarie. Il decreto stabilisce, fra l'altro, che nei casi di peste bovina, di pleuropolmonite contagiosa e di morva, previa visita e parere del veterinario prov., può essere ordinato l'abbattimento e la distruzione degli animali infetti. È concessa un'indennità.

D. M. 31 luglio 1935. Visita del bestiame non destinato ai pubblici macelli.

R. d. 25 nov. 1937, n. 2162. Disciplina della monta girovaga e preventiva approvazione dei cavalli e degli asini stalloni destinati alla monta privata.

Ord. Min. 26 dicembre 1937. Norme sanitarie contro la diffusione dell'afta epizootica a mezzo di animali trasportati per ferrovia, tramvia ed autoveicoli.

D. M. 28 luglio 1939. Disciplina agli effetti sanitari del funzionamento delle stazioni di monta.

INDUSTRIE AGRARIE

1. Industria enologica

Caratteristiche del grappolo d'uva. Il peso varia col vitigno, con la natura del terreno e del clima: da 50 a 900 g. Riferiti a 100 parti in peso di grappolo, il *raspo* rappresenta 4-7 (limiti 2,7-11, basso nei grappoli pesanti), le *bucce* e la *polpa* 15-20, i *vinaccioli* 2, la parte liquida 75. **RASPO.** Contiene: acqua 35-75 %, azoto 1 %, tannino fino a 10 %, pentosani 2 %, acido tartarico 3 %, e sostanza secca. **BUCCIA.** Contiene acqua 40-80 %, azoto 0,8-1,9 %, pentosani 1,5 %, tannino 0,4-4 %, cere fino a 3 %, ceneri 3,5-4,5 %, sostanza secca, clorofilla, xantofilla, carotina, quercetrina, enidina. **VINACCIOLI.** Contengono acqua 30-40 %; azoto 1,5 %, tannino 5-15 % (glucosidi), grasso 14-16 % (stearina, palmitina, oleina, erucina, linoleina, una fitosterina, una lecitina), zuccheri 3,16 % (glucosio e saccarosio), amido 9,5 %, pentosani 4 %, emicellulose 9,6 %, lignina 25,6 %, cellulosa 10,8 %, cenere 2,5 % sulla sostanza secca.

Mosto. È il succo che si ricava dalla moderata spremitura degli acini dell'uva, costituito dal succo cellulare della polpa (*mesocarpo*) e della buccia (*pericarpo*). In esso trovansi disciolte alcune sostanze solubili e sospese alcune sostanze insolubili (pectine, cellulosa, emicellulosa, tartrato ed ossalato di calcio, ecc.). Costituzione qualitativa e quantitativa: 1. **DENSITÀ** a 15° C = 1,0500-1,8501, gradi Babo 10-35, gradi Oechsle 50-185. 2. **ACQUA:** 55-86 %. L'acqua rappresenta il liquido solvente e disperdente. 3. **ZUCCHERI:** nel mosto d'uva glucosio e fruttosio sono contenuti in proporzioni pressochè uguali e sommano complessivamente al 16-22 %; sono di regola presenti piccole quantità di saccarosio; pentosani e pentosi 0,5 %; sostanze pectiche 0,1-0,3 %, tracce di inosite. 4. **ACIDI:** malico 2-9 ‰, tartarico 2-7 ‰, citrico, ossalico, liberi e salificati; l'acidità libera espressa in grammi acido tartarico è di 3,25 per litro. 5. **COMPOSTI AZOTATI:** espressi come sostanze proteiche da 0,6 a 8 g per litro. 6. **TANNINO.** Le sostanze tanniche dell'uva non sono solubili nel mosto, che le contiene talora allo stato sospeso. Di sostanze tanniche è relativamente ricca la buccia delle uve nere ed i vinaccioli; da questi costituenti le sostanze tanniche, che sono solubili in soluzione idro-alcoolica, passano nel vino dopo fermentazione. 7. **SOSTANZE COLORANTI.** Il mosto delle uve nere, come delle uve bianche, è di regola incolore; fanno eccezione i mosti di alcuni vitigni americani e dei loro ibridi (produttori diretti) e di alcuni vitigni europei (*Colorino, Fogarina, Lancellotta, ecc.*). La sostanza colorante (*enina*) appartiene al gruppo degli *antociani*; è un glucoside, solubile nel vino (soluzio-

ne idroalcoolica), costituito da *glucosio* ed *enidina*. Questa è l'etere dimetilico della *delfinidina*.

L'enina e l'anidina, come in genere tutti gli antociani, hanno funzione acida (fenolica) e basica (ossonica) e si comportano come indicatori colorati; rosse in soluzione acida e brune o bluastre in soluzione alcalina. 8. GRASSI E CEREE: piccole quantità. 9. SOSTANZE MINERALI: grammi 2-5,5 cenere grezza p. litro = 1,8-4,5; cenere pura (% di cenere pura) $K_2O = 50-70$; $CaO = 3-8$; $Na_2O = 0,5-4$; $MgO = 0,5-7$; $Fe_2O_3 = 0,1-2$; $P_2O_5 = 8-18$; $SO_3 = 4-10$; $SiO_2 = 1-4$; $Cl = 0,4-3$.

Analisi sommaria del mosto. Si determinano *zuccheri ed acidità totale*. I primi si determinano generalmente col *mostimetro Babo*, che è un areometro a peso costante ed a volume variabile, graduato a $17^{\circ},5$; in esso è stato tenuto conto delle sostanze che non sono zucchero e che influiscono sulla densità. Le indicazioni di questo mostimetro danno in via approssimativa i chili di zucchero per q. Le determinazioni sono abbastanza esatte alla indicata temperatura; variando questa si effettua la correzione secondo la seguente tabella:

Temperatura gradi C.	Correzioni	Temperatura gradi C.	Correzioni	Temperatura gradi C.	Correzioni
13,0	— 0,9	16,0	— 0,3	19,0	+ 0,3
13,5	— 0,8	16,5	— 0,2	19,5	+ 0,4
14,0	— 0,7	17,0	— 0,1	20,0	+ 0,5
14,5	— 0,6	17,5	— 0,0	20,5	+ 0,6
15,0	— 0,5	18,0	+ 0,1	21,0	+ 0,7
15,5	— 0,4	18,5	+ 0,2	21,5	+ 0,8

Nota: I valori preceduti dal segno — si sottraggono, quelli preceduti dal segno + si addizionano.

Inoltre bisogna tener presente che le determinazioni si riferiscono all'unità in peso e pertanto per il riferimento al volume, si moltiplica il valore dato dal mostimetro Babo per la densità del mosto (peso specifico). Moltiplicando il dato per 0,6 si ha in via approssimativa la quantità di alcole in volume del futuro vino. Il *mostimetro Oechsle* porta le cifre decimali della densità moltiplicate per 1000; così per un mosto di densità 1,085 il mostimetro *Oechsle* segna 85 e indica quanto il mosto pesa più dell'acqua a volume eguale; si deduce il grado Babo dividendo per 5. Il *gleuometro Guyot* dà a $15^{\circ}C$ su 3 scale la densità in gradi Bé, lo zucchero, l'alcole futuro; al dato che indica il grado zuccherino, bisogna detrarre $\frac{1}{10} - \frac{1}{15}$. Se il *gleuometro Guyot* viene usato a temperature diverse da quella indicata, bisogna correggere il valore trovato, secondo la tabella a pagina seguente.

La determinazione rigorosa dello zucchero nel mosto è fatta con metodo chimico (volumetrico Fehling-Soxhlet).

La *determinazione dell'acidità totale* si fa su 25 cm^3 di mosto (+ 25 cm^3 acqua distillata) titolando con alcali $\frac{1}{4}$ normale, all'indicatore azolitmina, espri-

mendo l'acidità in grammi di acido tartarico per litro. Se A è il volume del liquido alcalino, l'acidità è data da $A \times 0,75$.

Temperatura gradi C.	Correzione	Temperatura gradi C.	Correzione	Temperatura gradi C.	Correzione	Temperatura gradi C.	Correzione
10	-0,6	15	0,0	20	+0,9	25	+2,0
11	-0,5	16	+0,1	21	+1,1	26	+2,3
12	-0,4	17	+0,3	22	+1,3	27	+2,6
13	-0,3	18	+0,5	23	+1,6	28	+2,8
14	-0,2	19	+0,7	24	+1,8	29	+3,1

Nota: I valori di correzione col segno —, che sono quelli delle temperature al di sotto di 15° C, vanno sottratti dai valori letti sul gleucometro, mentre quelli col segno + vanno aggiunti. Così, per es., se alla temperatura 11° C si sono determinati 22° Guyot, si dovrà sottrarre 0,5, e quindi il grado vero sarà 21,5. Altro es.: se i gradi Guyot sono 23 alla temperatura di 24° C, si aggiungerà 1,8, e perciò il grado vero sarà 24,8.

Preparazione delle uve e pigiatura. I grappoli vengono *raccolti* (vendemmia, v. pag. 411) in recipienti di vimini leggeri e *trasportati* sani (o ammostati) in cassette di legno (m 1 × 0,50 × 0,30-0,35), in tini o botti, e se ammostati si sfiorano con 5 g di metabisolfito per q.

Se il tipo di vino da preparare è la risultante di un taglio, è *sempre* preferibile tagliare o correggere le uve invece del vino. Come pure, se le uve che si vinificano sono di qualità scadente, poco zuccherine, di scarso colore, si correggono prima di vinificarle. Nel taglio delle uve per ottenere un tipo, bisogna distinguere l'uva fondamentale e quella complementare; la prima dà l'impronta specifica al vino, fissandone i caratteri tipici, l'altra fonde i caratteri e rende il vino più armonico; così il *Chianti di Brolio* è formato da $\frac{7}{10}$ di Sangiovese, $\frac{2}{10}$ di Canaiolo nero e $\frac{1}{10}$ di Malvasia; se al posto della Malvasia si mette il Canaiolo bianco si ha il *Nipozzano*.

Quando si vogliono ottenere vini tenui, delicati, franchi, da uve ricche di tannino o di colore o aventi gusti speciali, o vini aromatici da uve aromatiche, o vini ricchi di tannino, di colore, di estratto, con uve non ricche di tali costituenti, allora si preferisce fare la *pigiatura con i piedi* che è quella più generale, perchè può ben regolarsi. Nelle grandi aziende si può adottarla in casi speciali; per la grande preparazione di vini da pasto, si usa generalmente la *pigiatura a macchina* con pigiatrici diraspatrici. Secondo l'uva che si vinifica ed il tipo di vino, si segue un dato sistema di vinificazione e si sceglie la pigiatrice più rispondente allo scopo. Per la fabbricazione dei vini rossi da pasto si scelgono le pigiatrici diraspatrici a forza centrifuga.

Per la preparazione dei vini bianchi si può usare la stessa pigiatrice-diraspatrice o anche una pigiatrice a cilindri, facendo seguire il diraspamento mediante una diraspatrice apposita. Anche per questi vini è bene adoperare le macchine a forza centrifuga, per dare aria, giacchè i mosti bianchi, più che i rossi, hanno bisogno di ossigeno per ottenere la precipitazione di sostanze che, passando nel vino, produrrebbero fenomeni d'intorbidamento.

Là dove si vogliono i vini bianchi a colore carico, a sapore un po' tannico, la fermentazione di mosti bianchi si fa avvenire insieme alla vinaccia come per i vini rossi. Quando al contrario si preferiscono vini tenui, armonici, poveri di estratto, allora si usa la fermentazione in bianco, senza vinaccia; in questo caso la vinaccia che esce dalla pigiatrice invece di andare nei tini, passa nei torchi, dove subisce una forte pressione. Per lo scopo risponde bene l'uso dei torchi ad azione continua.

Il mosto bianco che esce dai torchi passa nei *tini di defecazione* dove abbandona l'eccesso di sostanze albuminoidi, pectiche, mucillaginose, ecc.; in questi tini resta 12-20 ore, durante le quali una parte del materiale si deposita ed un'altra si raccoglie alla superficie, e si asporta; la defecazione è facilitata aggiungendo al liquido 4-6 g di metabisolfito per hl.

Correzione dei mosti. Ha per oggetto lo zucchero, l'acidità e il colore. La *deficienza di zucchero* si corregge o col taglio di uve zuccherine o con aggiunta di mosti concentrati o di filtrati dolci o anche concentrando il mosto. L'uso del *mosto concentrato* è il più economico. Sia A il titolo del mosto concentrato, a il grado zuccherino del mosto da correggere, a' il grado a cui si vuol portare; e se $A = 65^\circ$, $a = 14^\circ$, $a' = 18^\circ$ si ha

$$V = \frac{100 a' - 100 a}{A - a'} = \frac{1800 - 1400}{47} = \frac{400}{47} = 8,51$$

cioè per ogni hl di mosto da correggere si aggiungono litri 8,51 di mosto concentrato per portare il titolo a 18° .

Siccome i *filtrati dolci* contengono alcole insieme a zucchero, per riportarli al caso precedente, si trasforma l'alcole in zucchero moltiplicando per 1,66 il grado alcolico in volume. La *concentrazione* del mosto è bene farla col freddo.

La *deficienza di acidi* si corregge con l'aggiunta di acido citrico: 100 g per hl per elevare un grado di acidità tartarica. Non è consigliabile correggere l'eccesso di acidità, perchè essa diminuisce naturalmente (fermentazione malolattica).

L'*intensità del colore* si aumenta o con l'aggiunta di mosto bollito con bucce e raspi, o con uva infornata (acinato) o con vinaccia fresca lasciata macerare per 48-72 ore con lo stesso peso di acqua e metabisolfito in ragione di 4 g per litro, follandolo e raccogliendo il liquido.

Fermentazione vinaria. La superficie degli acini dell'uva, in normali condizioni di maturazione, è ricca di microbi (numerosi schizomiceti tra cui i più comuni agenti dell'acetificazione, della putrefazione, della fermentazione lattica e butirrica, molti eumiceti, blastomiceti, germi di protozoi) i quali nelle prime ore dopo l'ammestamento possono subire una certa moltiplicazione, che in condizioni anormali (uva eccessivamente matura, povera di aci-

dità, o in vario modo alterata) è suscettibile di raggiungere un grado elevato, con le più dannose conseguenze per la qualità del prodotto. Ma di regola si verifica un rapido sviluppo dei blastomiceti (fermenti alcolici) che ben presto predominano in modo assoluto, mentre gli altri microbi, ostacolati nella loro attività vitale, dalle sfavorevoli condizioni dell'ambiente, muoiono o passano in fase di vita latente.

L'inizio della fermentazione del mosto di uva di solito è dovuto al gruppo dei fermenti apiculati di cui sono tipici rappresentanti l'*Hansenia* (*Saccharomyces*) *apiculata* di Hansen (cellule a forma di limone, piuttosto piccole, isolate o raggruppate in piccolo numero, coltivabili in gelatina di mosto che viene rapidamente liquefatta, determinanti fermentazione del glucosio con produzione del 3-4,5 % di alcole) e il *Pseudosacch. magnus* di de' Rossi (che si differenzia dalla specie precedente per le sue cellule molto più grandi e di aspetto più uniforme, per la mancante o estremamente lenta liquefazione della gelatina, per l'attitudine a produrre 8-9 % di alcole, per la molto maggiore resistenza all'azione dannosa dal calore e dell'anidride solforosa). Se prende il predominio, questa seconda specie può senza inconvenienti condurre a termine la fermentazione di mosti con moderato contenuto di zucchero. Assai più spesso è invece l'*Hansenia apiculata* che si sviluppa in primo tempo, e se questa specie conserva la prevalenza per tutta la durata del processo, la fermentazione rimane incompleta, arrestandosi precocemente quando il liquido contiene ancora molto zucchero indecomposto. Normalmente dopo circa 48 ore l'*Hansenia apiculata* cede il campo al *Sacch. ellipsoideus*, fermento con cellule di forma ellittica o globosa nel deposito del mosto, produttrici di 1-4 spore globose, non liquefacenti la gelatina di mosto, determinanti fermentazione del saccarosio, glucosio, fruttosio e maltosio, con produzione di alcole che raggiunge e spesso oltrepassa il 10-12 %. Oramai si ammette l'esistenza di tutto un gruppo di fermenti ellittici, costituito da numerose specie e varietà con caratteri morfologici e fisiologici assai diversi.

Qualche volta nella fermentazione del mosto di uva è stato riconosciuto anche l'intervento di lieviti del tipo *Sacch. Pastorianus* di Hansen (cellule allungate od a salsiccia, frammiste ad altre tonde od ovali produttrici di 5-10 spore, fermentanti il destrosio, il levulosio, il saccarosio e il maltosio) e di *Torulae* (fermenti alcolici non sporigeni, di forma globosa od ovale, male identificati); come pure l'attività di un gruppo di schizomiceti capaci di trasformare l'acido malico in acido lattico e acido carbonico, i fermenti malolattici del Seifert (*Micrococcus malolacticus*, *Micr. variococcus*, *Micr. acidovorax*, *Bact. gracile*, ecc.), che potrebbero riuscire utili per diminuire l'eccessiva asprezza di vini derivanti da mosti troppo acidi.

Vinificazione in ambiente solforoso. Per impedire lo sviluppo delle malattie e per favorire il normale andamento della vinificazione, vale tutto un complesso di norme riguardanti il governo della fermentazione. L'aggiunta

di 5-20 g di acido solforoso, o di una dose doppia di metabisolfito di potassio, per ogni hl di mosto (da farsi preparando una soluzione circa all' 1 % in una porzione del mosto, che poi viene aggiunto al materiale man mano che si immette nel tino) ha per effetto immediato di ritardare più o meno notevolmente la comparsa del processo fermentativo; che appena si manifesta acquista presto notevole intensità. Tra i vantaggi che ne derivano viene segnalato un aumentato contenuto di alcole nel vino, un aumento dell'acidità totale e una diminuzione dell'acidità volatile; ma soprattutto è evidente la grande importanza di questo procedimento per la prevenzione delle malattie, specialmente quando si abbia a che fare con mosti derivanti da uve avariate o comunque anormali. La spiegazione di ciò si ha nei due fatti bene accertati della progressiva diminuzione che per varie cause subisce nel mosto il contenuto di acido solforoso libero, tantochè le quantità aggiuntevi sono ridotte a $\frac{1}{5}$ - $\frac{1}{10}$ dopo 24 ore, e dell'azione selettiva dell'acido solforoso sui microbi del mosto. Si è dimostrato che questi sono molto variamente danneggiati dall'ac. solforoso, e che il più resistente di tutti è il *Sacch. ellipsoideus*, che può svilupparsi in presenza di dosi relativamente elevate dell'antisettico. Pertanto, mentre la quantità di acido solforoso aggiunta al mosto è inizialmente sufficiente a impedire lo sviluppo di tutti i microbi, e perciò la comparsa della fermentazione è ritardata, quando il contenuto della sostanza ostacolante va diminuendo, il *Sacch. ellipsoideus* è la specie che prima può moltiplicarsi, e così prende facilmente il sopravvento e conduce a termine la fermentazione, del tutto indisturbata da altri microbi dannosi.

Vinificazione con fermenti selezionati. Molto utile è l'aggiunta al mosto di colture selezionate di fermenti alcolici, ossia di colture pure di *Sacch. ellipsoideus*, scelte in base allo studio delle loro più convenienti attitudini fisiologiche. Il vantaggio predominante è la prevenzione delle malattie. Occorre scegliere un lievito bene adatto alle condizioni di ambiente in cui deve agire; perciò è molto raccomandabile l'impiego di colture selezionate di razze indigene, ossia isolate da mosti della località medesima nella quale si usano.

L'impiego dei fermenti selezionati richiede la *preparazione di un lievito di fermentazione*, per ridestare l'attività vegetativa spesso affievolita nelle colture commerciali, e per ottenere la quantità di materiale necessaria per l'innesto. Prima della vendemmia 2 o 3 litri di mosto di buona uva, cui si può eventualmente aggiungere l'1-2 % di fosfato ammonico, si versano in un matraccio chiuso con ovatta, o in altro recipiente coperto con un panno pulito; si fa bollire per 15 minuti e dopo raffreddamento a 25-30 °C, vi si aggiunge la coltura da riattivare. Il recipiente viene tenuto a temperatura non inferiore a 20 °C e il liquido dopo circa due giorni si trova in piena fermentazione. Allora si travasa in una botticella contenente un hl di mosto; questo può esser fatto bollire precedentemente, ma ciò non è necessario, purchè derivi da

uva sana e ben lavata con acqua pura. Anche in questo secondo passaggio conviene che il liquido sia tenuto a temperatura di almeno 20 °C, ed è bene rimescolarlo ogni tanto con uno strumento ben pulito. Così dopo 2 o 3 giorni il lievito di fermentazione è pronto; una piccola parte può servire per prepararne una nuova dose, ed il resto si versa a poco a poco, nel modo più uniforme possibile, sull'uva ammostata, nella proporzione media dell'1-2 %.

Vinificazione con fermenti selezionati in ambiente solforoso. L'applicazione combinata dei due procedimenti ora descritti presenta naturalmente i maggiori vantaggi. È bene adottare il sistema consigliato da Bioletti e Cruess, e cioè eseguire la solforazione con una precedenza di 12 ore sull'aggiunta del lievito di fermentazione; così l'acido solforoso spiega la sua maggiore attività sui microbi del mosto e riesce più sicuramente innocuo per il lievito ellittico seminato. Alcuni consigliano l'uso dei cosiddetti lieviti adattati all'ambiente solforoso, altri indicano trattamenti coi quali potere in poche ore adattare il fermento ellittico a sopportare dosi elevate di acido solforoso. Le più recenti ricerche dimostrano che mentre tali trattamenti non hanno in realtà nessun valore, non è affatto necessario adattare i lieviti all'ambiente solforoso perchè essi possano spiegare la loro azione utile sul mosto solforato.

Microbi dell'aceto. Dall'aceto sono state isolate numerose specie schizomicetiche, che per ossidazione dell'alcole producono acido acetico accompagnato da piccole quantità di altre sostanze che per lo più impartiscono al liquido sapore e profumo gradevoli. Esse possono riferirsi a tre tipi: il *Bact. aceti* (corti bastoncelli immobili, spesso un po' strozzati al centro, riuniti in catenelle, che danno membrane bianchiccie lisce mucose sui liquidi alcolici); il *Bac. aceti* (bastoncelli mobili, strozzati nel centro, che danno sottili membrane e intorbidano i liquidi); il *Bact. xylinum* (bastoncelli immobili, talora a forma globosa o filamentosa, con grossa capsula mucosa, che sulla superficie dei liquidi alcolici producono membrane molto grosse dense, resistenti, che possono raggiungere lo spessore anche di qualche cm).

Le specie del tipo *Bact. aceti* sono quelle che meglio corrispondono negli impianti di acetificazione riferibili al processo francese o di Orleans, in quanto danno membrana superficiale e hanno minore tendenza a intorbidare il liquido. Invece per le acetificazioni, secondo il processo tedesco, sono particolarmente convenienti le specie del tipo *Bact. aceti* che hanno scarsa attitudine a produrre membrane, e quindi intasano meno rapidamente la porosità dei materiali attraverso i quali deve lentamente filtrare il liquido da acetificare. Quanto alle specie del tipo *Bact. xylinum*, esse sono senz'altro da considerarsi dannose, perchè la loro comparsa dà luogo a formazione di grosse masse gelatinose (con perdita di alcole e più o meno sensibile deteriorazione del prodotto), una volta erroneamente considerate come dipendenti da alterata funzionalità dei normali batteri acetificanti. Per attivare e

regolarizzare il processo di fabbricazione dell'aceto, si raccomanda l'impiego di buone colture pure dei due tipi *Bact. aceti* e *Bac. aceti*. Le colture commerciali devono anzitutto essere ringiovanite trapiantandole in un liquido non molto acido, nè ricco di alcole (per es. vino con 6-7 % di alcole e 1-1,5 % di acido acetico); con questo materiale si semina piuttosto abbondantemente il liquido da acetificare.

Vinificazione. Sistemi. 1) In bianco; 2) con la vinaccia. La *vinificazione in bianco*, cioè con esclusione assoluta della vinaccia, serve per la preparazione dei vini vergini, dei vini cerasuoli, per la preparazione di alcuni tipi di vino bianco da uve rosse. Si procede secondo quanto è detto a pag. 1152. Sul vino defecato e solfitato si semina il lievito adatto. Si svina con un residuo di zucchero del 2-3 %.

La *vinificazione con la vinaccia* è un processo tecnicamente più regolare del precedente perchè il liquido scioglie tannino, materie coloranti, sostanze aromatiche, ecc. e perciò il vino chiarifica più facilmente, è più stabile ed è più ricco di estratto. Durata 12-24 ore per avere vini rosati, 4-5 giorni per avere vini (*fermentati, ritornati, ribolliti*) rossi comuni o da taglio, fino a 68 giorni. Di norma si preferisce la *fermentazione a cappello galleggiante* perchè con le follature si distribuisce il fermento, si arieggia il mosto e si determina una migliore soluzione della materia colorante e del tannino. Si praticano tre follature a principio, poi due ed infine una. Si svina a circa 3 % di zucchero rimasto, a cappello ancora galleggiante. Nella *fermentazione con cappello sommerso* si utilizzano i falsi fondi per tenere a posto la vinaccia e facendo spesso i *rimontaggi*.

Svinatura. Si svina quando ancora il liquido contiene il 2-3 % di zucchero. Si applica la spina nella valvola ed il vino si fa cadere, a traverso un pannello di vimini, in un grande mastello, in cui è immerso il tubo di carico di una pompa che porta il liquido nei fusti di conservazione. In tal modo il vino perde l'eccesso di anidride carbonica e si satura di aria.

Torchiatura. Dal tino esce il *vino fiore*; la vinaccia trattiene una certa quantità di vino (10-20%) che si estrae con la torchiatura. Il vino che si ottiene dicesi *torchiato*, e *primo, secondo e terzo torchiato*, secondo che si ottiene con una prima o con compressioni successive. Il primo torchiato è quasi sempre più ricco di alcole (per assorbimento) e di sostanze estrattive del vino fiore e si unisce perciò a quest'ultimo; il 2° ed il 3° sono di qualità meno buona.

Il torchiato complessivo rappresenta in media $\frac{1}{5}$ del vino in fiore ed $\frac{1}{6}$ della massa totale. Il rapporto è il seguente: da 100 di uva in peso si hanno 55-70 di vino fiore, 10-15 di torchiato complessivo, 10-15 di vinaccia, 10-15 di anidride carbonica e perdite.

Effetti della fermentazione. La scomparsa quasi totale dello zucchero e la formazione di un peso di alcole quasi eguale alla metà di quello dello zucchero, determinano la parziale precipitazione delle sostanze proteiche, pectiche e mucillaginose, del cremor tartaro e del tartrato calcico, dei prodotti

di ossidazione del tannino e delle materie coloranti, che si raccolgono in fondo al tino, mentre si abbassa la densità del vino, si solubilizza la materia colorante ed il tannino, ed il liquido diventa più adatto a subire nel suo seno processi di ossidazione, di eterificazione, di condensazione, ecc.

Utilizzazione della vinaccia. La vinaccia dei mosti fermentati in bianco contiene zucchero (5-10 %); per evitare alterazione è necessario utilizzare subito il prodotto, o per la *fabbricazione dei vinelli* o, se la vinaccia è scadente, per l'*alimentazione del bestiame*. La vinaccia fermentata contiene alcole e cremore e può utilizzarsi anche essa per *fabbricare vinelli* o per la *distillazione e recupero del cremore* o per *estrarre la materia colorante*, ecc. Contiene 4-7 % di alcole, 3-4 % di cremore, che in gran parte si recuperano con la distillazione in apparecchi appositi, utilizzando le *acque rosse bollenti* per la cristallizzazione del cremore.

I *vinelli* si preparano per *macerazione* o, meglio, per *spostamento* con acqua tenendo conto che la vinaccia fermentata contiene circa metà del suo peso di vino. La vinaccia può ulteriormente lavorarsi mediante appositi battitori, separando i *vinaccioli* che si sfarinano e si utilizzano o per l'*alimentazione* o per estrarre olio (10 % circa).

Maturazione del vino. Completata la fermentazione tumultuosa, il vino, si perfeziona con la *fermentazione lenta*. La incompleta trasformazione dello zucchero, il sapore fortemente tannico, i caratteri organolettici generali che ricordano quelli dell'uva e del mosto, dimostrano la necessità di una serie di pratiche che costituiscono le *cure della fermentazione lenta*. Oltre a questa disarmonia di caratteri che influiscono sul sapore del vino, bisogna tener conto della suscettibilità del vino, in questa prima sua età a subire facili alterazioni di indole chimica e biologica.

FERMENTAZIONE LENTA. È il processo fermentativo che si svolge lentamente per completare la scissione dello zucchero e nello stesso tempo per ottenere una intensa defecazione del liquido. Gli acidi che si rendono maggiormente liberi e più attivi, in consociazione con l'alcole, conferiscono al vino un colore più intenso; l'azione dell'ossigeno, sciolto nel vino, inizia la insolubilizzazione del tannino e delle sostanze proteiche; la formazione di piccole quantità di aldeide e di etere rende la defecazione più agevole ed armonizza i caratteri organolettici. La fermentazione lenta si svolge nelle botti-tini a perfetta tenuta, sane, senza anidride carbonica, per non intralciare l'attività del lievito, in ambienti a temperatura non inferiore a 15° C, regolandola con caloriferi od opportuna ventilazione. Alle botti si applicano i tappi idraulici. Quando è cessato lo sviluppo di anidride carbonica, le botti si chiudono con buoni tappi di legno paraffinati e si lasciano stare fino all'epoca del primo travaso, colmandole.

COLMATURE. Durante la fermentazione nei fusti già chiusi, il vino subisce un calo dovuto al raffreddamento della massa, all'*imbibizione del legno* ed

all'evaporazione del liquido attraverso le doghe dei fusti. Nei recipienti in muratura queste ultime due cause non si verificano e perciò il calo è molto minore. L'entità del calo è varia secondo l'azione delle cause ricordate, così per fusti di 50 hl si calcola in media dal 2 al 4 %. In tal modo i fusti restano scolmi ed il vino va soggetto ad alterazioni per ossidazione patogena. Si provvede mediante colmature settimanali. Il vino occorrente deve essere sano; per farlo restar tale si conserva in piccoli fusti a parete ed in damigiane. Le colmature si eseguono mediante un imbuto a collo lungo, a fondo cieco e munito di fori laterali, affinché il vino si diffonda per la massa lateralmente, a raggi. Si possono anche usare i *colmatori*. Prima di praticare la colmatura è consigliabile solforare la superficie del liquido col fornello solforatore.

TRAVASI. Durante la fermentazione lenta il vino si spoglia di molto materiale sospeso e disciolto (sostanze proteiche, pectiche, mucillaginose, cellule di fermento e di altri germi, ecc.; cremor tartaro, tartrato calcico, materia colorante, tannino, ecc.) non solo per azione dell'alcole, ma specialmente per azione dell'ossigeno, del freddo e del riposo. Questo materiale deve essere asportato; per un lieve aumento di temperatura esso può diffondersi nella massa ed intorbidarla e può destare l'attività dei germi sopiti, determinando alterazioni profonde. Si possono avere fenomeni di autolisi del lievito con produzione di composti organici solforati; prodotti ammoniacali, brandelli di lievito, ecc.; si possono formare acidi organici molesti, come acido propionico dal cremore (*malattia del girato*), sostanze mucillaginose dallo zucchero (*filante*), acido acetico (*acescenza*), mannite (*agrodolce*), sostanze amare, ecc.

La separazione del vino dalla feccia si fa mediante il *travaso* che generalmente si effettua con le pompe, aspiranti-prementi, mandando il vino in botti solforate. Nella generalità dei casi il primo travaso si fa all'aria, gli altri no. Si fanno due travasi, uno a dicembre-gennaio e l'altro a marzo-aprile; un terzo, se necessario, si esegue in ottobre.

FECCIA E SUA UTILIZZAZIONE. Dopo il travaso resta nelle botti un deposito di feccia con sopra uno strato di vino limpido. Con cautela il vino viene decantato e si può mescolarlo alla massa. Il materiale feccioso residuale si raccoglie in sacchi di canapa robusti. Questi sacchi preventivamente lavati con lisciva e poi con acqua, vengono immersi per qualche tempo nel vino. I sacchi, riempiti per $\frac{2}{3}$ circa e poi legati, sono sottoposti a lenta e graduale pressione nei torchi comuni. Nella piccola industria si può usare il *monaco*: un sacco vuoto si introduce in un tinello di legno, a forma tronco-conica (alt. m 1,30, fondo interno 0,65, fondo superiore 0,22) lasciando la bocca libera al difuori; nel sacco s'introduce la feccia fino ad empirlo, si lega e si appende. Il tinello col suo peso preme sul sacco ed il liquido filtra e si raccoglie in fondo al tino, aumentandone il peso. Il vino che si ottiene è torbido; si conserva in botte solforata fino a chiarificazione.

Il pane di feccia si dissecca al sole o al forno molto tiepido (non oltre i 40-

45° C) e serve principalmente, se non esclusivamente, per estrarre acido tartarico. La fabbricazione del vinello non è conveniente. Contiene intorno al 35-40 % di acido tartarico totale, sotto forma di cremore e di tartrato calcico; quest'ultimo abbonda nelle feccie dei vini gessati. La feccia (liquida) del primo travaso rappresenta il 7-8 % del vino, quella del secondo il 4-6 % e quella del terzo il 2 %; in totale dal 12 al 18 %.

GOVERNO. Pratica comune in Toscana ed in altre località dell'Italia centrale. Si governano i vini che hanno già completata la fermentazione lenta, che sono già stati travasati, cioè asciutti e limpidi. La pratica consiste nell'aggiungere al vino, nella proporzione dal 5 al 10 %, del mosto d'uva diraspata, in attiva fermentazione. L'uva per il governo deve essere ben scelta, sana a buccia resistente, che si conserva in graticci o appesa, in ambienti ampi, asciutti, ben aereati; talora l'uva, lievemente, è presa dalla *Botrytis* e presenta i caratteri dell'uva infavata (putrefazione nobile). A fermentazione avvenuta le botti si chiudono. Senza attribuire troppa importanza all'anidride carbonica che resta sciolta nel vino, è certo che il governo migliora il prodotto.

Chimica del vino. Secondo l'età i vini si distinguono in *giovani, maturi, vecchi e decrepiti*. Caratteri di un vino maturo, di costituzione armonica.

COMPOSIZIONE. Il componente più abbondante è l'acqua: rispetto al volume il vino contiene teoricamente lo stesso volume d'acqua del mosto da cui proviene, perchè un g di zucchero dà 0,6 cm³ di alcole ed 1 g di zucchero occupa in soluzione il volume di 0,6 cm³. In peso le cose vanno diversamente, perchè si elimina CO₂, un peso quasi eguale a quello dell'alcole, e si forma alcole che ha una densità inferiore a quella dello zucchero. I vini hanno una densità di 0,9900 a 1,0000.

L'alcole etilico è il prodotto della fermentazione dello zucchero, gli altri alcoli (metilico, butilici, amilici, ecc.) hanno origine diversa; il metilico dalle sostanze pectiche e gli altri dagli amminoacidi. L'alcolicità va da 6 % a 18,50 % in volume. L'alcole è un elemento conservatore del vino. Gli alcoli superiori, ed anche l'etilico, col tempo si eterificano.

La glicerina, nella quantità di 5-8 g per litro, si forma dallo zucchero durante la fermentazione; essa dà armonicità al vino. Trovasi in un certo rapporto con l'alcole.

Le aldeidi si formano durante la fermentazione per lieve ossidazione chimica dell'alcole, arrivano fino a 80 mg p. litro; l'acetale è un loro derivato (prodotto di condensazione dell'alcole con le aldeidi).

Gli acidi del vino sono (principalmente) il malico (1-3 g p. l), il tartarico (1-5 g), il citrico (0,4-0,6 g), preesistenti; il succinico (0,9-1,2 g) e l'acetico (0,2-0,4 g) formati durante la fermentazione; il lattico (2-4 g) dall'acido malico per attività della fermentazione malolattica. Essi sono parzialmente combinati alle basi (specialmente potassio), in relazione al loro grado di dissociazione e perciò la frazione combinata va dall'acido acetico al tartarico. È

evidente che l'acidità libera è specialmente dovuta agli acidi deboli e, degli acidi polibasici, alla frazione non salificata. Sebbene non influisca praticamente sull'acidità, bisogna ricordare anche l'acido tannico o tannino, nella quantità da 0,2 a 3 e fino a 18 g per litro (nello Sciascinuso avellinese). Si può ritenere che degli acidi del vino la frazione libera sia del 20 al 30 % per il tartarico, del 40 al 60 % per il malico, del 65 all'85 % per il lattico, del 75 al 90 % per il succinico; l'acetico ed il tannico essendo quasi completamente liberi.

L'*acidità libera* è quella capace di essere neutralizzata da una base. Si distingue in *fissa e volatile*; la fissa si esprime in grammi di ac. tartarico per litro; è dovuta agli acidi fissi; quella volatile si esprime in grammi per litro di ac. acetico ed è dovuta all'acido acetico (insieme a tracce di H_2SO_3). L'acidità fissa va da g 4 a 12 per litro in media; la volatile da g 0,6 a 1,2. Le quantità degli acidi tartarico e malico sono instabili, il primo precipita come cremore, il secondo subisce la fermentazione malolattica. In tutti i casi si perde acidità. Il pH del vino (o esponente d'idrogeno) va da 2,6 a 3,6.

Gli *eteri* si formano lentamente dagli acidi e dagli alcoli e costituiscono il bouquet o profumo; gli *oli essenziali* rappresentano l'aroma.

Il *tannino* nei vini bianchi talora è in tracce (vini vergini); arriva a g 0,6 per litro ed anche 1; nei vini rossi va da 1,5 fino a g 8 per litro. Dà ruvidezza e serbevolezza. Diminuisce col tempo perchè si ossida e precipita (flobafeni) e forse si idrolizza.

Le *materie coloranti* sono rappresentate da quercitrina e da enidina. Col tempo subiscono anch'esse l'azione dell'ossigeno e diventano insolubili.

Le *sostanze pectiche e mucillaginose* sono in minor quantità che nel mosto, intorno a 2 g per litro.

Le *sostanze azotate* sono contenute nel vino nella misura di 0,5 a 5 g per litro.

Le *ceneri* vanno da 1,3-4 g per litro, costituite da K_2O (0,2-1,6-3,5), Na_2O (0,03-0,15); CaO (0,03-0,05); Fe_2O_3 (0,009-0,030); P_2O_5 (0,2-0,4); SO_3 (0,3-0,4); Cl (0,01-0,30); B_2O_3 (0,0-0,5).

I *gas* del vino sono rappresentati da anidride carbonica, azoto e ossigeno. L'anidride solforosa è presente nei vini solfitati.

L'*estratto* del vino è l'insieme dei componenti del vino non volatili col riscaldamento, cioè di tutti i costituenti meno l'acqua, l'alcole, gli acidi volatili, gli eteri, ecc. L'estratto meno lo zucchero dicesi *estratto corretto* o senza zucchero; l'estratto corretto senza gli acidi fissi dicesi *residuo d'estratto*. Per i vini bianchi vergini, la quantità di estratto totale è di 15-19 g p. l.; per i vini bianchi comuni da 16 a 21 fino a 28 per vini molto alcolici. Per i vini rossi da pasto da 16 a 22, fino a 26-30, in quelli da taglio fino a 45 grammi p. l. Le ceneri rappresentano in media $\frac{1}{10}$ del peso dell'estratto.

Analisi del vino. a) ANALISI ORGANOLETTICA. Deve precedere quella *chimica*. Comprende l'esame dei caratteri del vino che impressionano la vista, l'olfatto ed il gusto. Con la vista si percepiscono il *colore* e la *limpidezza*.

Talora i *vini bianchi* presentano riflessi verdastri (clorofilla); si distinguono in giallo pallido, paglierino scarico, paglierino carico, giallo verdolino, giallo dorato, giallo dorato intenso, giallo ambra chiaro e scuro. Una classifica razionale dovrebbe farsi in base ai raggi non assorbiti. I *vini rossi* si distinguono in rosati o cerasuoli, rossi rubino scarico e carico, rossi granato con varie gradazioni, rossi violacei; nei vini vecchi si nota una sfumatura gialla.

In quanto alla *limpidezza* un vino può essere brillante, limpido e trasparente, velato, torbido, feccioso. La *spuma* può essere lieve o abbondante, evanescente o persistente, folle o moderata, a grana grossa o fine.

Osservati il colore e la limpidezza, si sente l'*odore* del vino. Bisogna distinguere il *profumo* e l'*aroma*: l'aroma è del vitigno (di moscato, di rosa, di violetta, ecc.) ed in genere persiste fino a che nel vino c'è zucchero; il profumo è del vino; corrisponde al *bouquet* e si forma durante la fermentazione e più ancora durante la conservazione e l'invecchiamento; è dovuto ad eteri, aldeidi, acetali, ecc.

Si passa quindi alla *degustazione*, a sentire cioè il *sapore* del vino. Le sensazioni gustative predominanti nel vino sono il dolce e l'acido; esistono anche, ma molto attenuati, l'amaro ed il salato. Quando predomina zucchero e secondo la quantità, il vino può essere *abboccato*, pastoso, dolce; se predominano gli acidi liberi, il vino dicesi fresco, acidulo, agro; se la quantità di tannino è in disarmonia col resto, il vino dicesi ruvido, astringente, allappante; se non si avverte il predominio di un sapore sull'altro si dice armonico; velutato se la sensazione gustativa è particolarmente gradevole.

b) ANALISI CHIMICA. Comprende, dal lato commerciale, la determinazione del grado, dell'acidità totale e dell'estratto totale. Il *grado alcolico* si determina di regola coll'ebullimetro Malligand; la sua costruzione e il suo impiego si fonda sulla diversa temperatura di ebullizione delle miscele idroalcoliche; per tener conto della pressione atmosferica si determina ogni volta lo zero.

L'*acidità totale* si determina con alcali quartinormale su 25 cm³ di vino, adoperando come indicatore la carta di tornasole di color violaceo (neutra). Il liquido alcalino si mette in una buretta graduata portandola a zero (a segno); si pipettano 25 cm³ di vino che si fanno cadere in un bicchiere e si diluiscono con 25 cm³ di acqua; nel liquido s'immerge una bacchetta. Sul vino si fa arrivare a poco a poco la soluzione quartinormale alcalina, agitando con la bacchetta e saggiando al tocco con la carta di tornasole. Quando si è arrivati alla neutralità si legge il numero dei cm³ di liquido alcalino adoperati. Sia *A* questo volume. Allora $A \times 0,75$ = acidità totale del vino espressa in grammi di acido tartarico per litro.

L'*estratto* si determina in via indiretta. Si può usare il metodo Houdart, ma si raggiunge egualmente lo scopo determinando la densità del vino (*Dv*) a 15° mediante un areometro ben controllato che va da 0,9900 a 1,0000, diviso cioè in 100 parti. Quindi si cerca nelle tavole quale è la densità (*Da*) del li-

quido corrispondente al grado alcolico determinato col Malligand; si detrae quest'ultima dalla prima e si fa la densità della sostanza estrattiva; si ha cioè $D_v - D_a = D_e$. Siccome è dimostrato che in media 1 g di sostanze estrattive elevano la densità dell'acqua di 0,0004, così si ha la quantità di estratto in grammi per litro dividendo D_e per 0,0004 oppure moltiplicandolo per il valore reciproco, cioè per 2500. Così:

$$\text{Densità vino a } 15^\circ = 0,9991$$

$$\text{Alcole } \% \text{ cm}^3 \text{ } 11,4, \text{ densità corrispondente a } 15^\circ = 0,9850$$

$$\text{Densità estratto a } 15^\circ = 0,0141$$

$$0,0141 : 0,0004 = 141 : 4 = 35,25 \text{ grammi di estratto per litro.}$$

Correzione dei vini. Parlando della correzione dei mosti si è detto che per quanto è possibile le correzioni bisogna farle subire alle uve o anche ai mosti ma solo raramente ai vini. Il vino è un prodotto già fatto, che solo difficilmente si presta a modificare i suoi caratteri: nessuna correzione può trasformare un prodotto scadente in uno fino, mentre un prodotto fino può alterarsi per una correzione inopportuna.

CORREZIONI GENERALI E SPECIALI. Si distinguono in *generali e particolari* secondo che hanno lo scopo di modificare tutta la costituzione del vino per creare un prodotto con caratteri nuovi o rinnovati, oppure interessano una sola categoria di caratteri o un solo carattere. Le correzioni generali comprendono il taglio e poi la rifermentazione, la concentrazione, la pastorizzazione, la refrigerazione la carbonicazione, l'ossigenazione e l'ozonizzazione. Le correzioni speciali comprendono la filtrazione, la chiarificazione e quelle che avrebbero già dovute praticarsi all'uva o al mosto, cioè le correzioni dell'alcolicità, dell'acidità, dello zucchero e del colore.

TAGLIO. È la mescolanza di due o più vini per creare un tipo a caratteri propri, risultanti dalla fusione più o meno completa dei caratteri dei vini componenti. Il taglio è specialmente comune nella preparazione dei vini da pasto, ma si usa anche nei vini fini. Come base della miscela si tien presente la forza alcolica e si ricorre alla regola dei miscugli (v. pag. 1153). Si fanno prove in piccolo per tener conto anche dei caratteri organolettici; dopo il taglio si lascia stare il vino in luogo tiepido e poi si degusta.

RIFERMENTAZIONE. Acquista un'importanza notevole perchè permette di rendere asciutti i vini dolci, di ringiovanire vini vecchi, di dare vivacità a vini scadenti, di eliminare gusti sgradevoli a vini alterati. Perchè la rifermentazione sia efficace deve avvenire su vinaccia fresca, sana, non torchiata, in presenza di zucchero (2-3 %); se il vino non ne contiene si aggiunge mosto fresco o uva o filtrato dolce. Si può anche usare la feccia e provocare la semplice fermentazione, ma si consiglia la rifermentazione in presenza di vinaccia

perchè trattasi di sostanza porosa che assorbe acidi volatili (acetico, propionico) odori e sapori cattivi.

CONCENTRAZIONE. Ha lo scopo di migliorare vini scadenti e riportarli alla composizione normale (*legge 15 ottobre 1925, n. 2033*). Si fa generalmente col congelamento, portando il vino alla temperatura di 4-5° C sotto zero, secondo il grado alcolico. Si può ritenere che i vini con 8-12 % di alcole congelano ad una temperatura che è di circa 1 grado inferiore a quella a cui congelano le miscele idroalcoliche rispettive: il vino ne migliora. Si usano apparecchi razionali con impianti adatti. Come ripiego possono adoperarsi le solite sorbettiere o utilizzare le comuni macchine per ghiaccio senza arrivare al congelamento completo e centrifugando; in questo ultimo caso bisogna badare che i prismi metallici non siano attaccati dagli acidi del vino.

PASTORIZZAZIONE E REFRIGERAZIONE. Consiste nel riscaldare il vino per un tempo breve (30 secondi) alla temperatura di 65-75°. La pastorizzazione ha lo scopo di stabilizzare il vino; ma anche di migliorarlo, talora di renderlo più limpido, più profumato, oltre che più armonico; in tal caso il riscaldamento lo si fa avvenire gradualmente e lo si prolunga. Il vino da pastorizzarsi deve essere sano, limpido e stabile al calore; per assicurarsi della riuscita si fa un saggio in bottiglia chiusa, riscaldandola a poco a poco alla temperatura della pastorizzazione e poi raffreddandola rapidamente. Il raffreddamento del vino pastorizzato deve farsi fuori l'accesso dell'aria; il vino deve restare limpido. L'operazione si esegue mediante gli enotermi.

La refrigerazione segue la pastorizzazione e se è ad essa consociata e condotta in modo opportuno, può provocare nel vino la formazione dei caratteri dell'invecchiamento. In ogni caso la refrigerazione da sola è un ottimo mezzo di conservazione e di defecazione, perciò essa si applica specialmente ai vini che si spediscono verso i paesi nordici. Dopo la refrigerazione il vino si travasa e si filtra.

CARBONICAZIONE. Ha lo scopo di far sciogliere nel vino una certa quantità di anidride carbonica per renderlo più fresco, frizzante, gradevole e bevibile; però questi caratteri in gran parte svaniscono quando il recipiente resta aperto e smezzato. Si ottiene utilizzando l'anidride carbonica liquida in bombole mediante *saturatrici* speciali. Si carbonizza il vino in fusti od in bottiglia.

FILTRAZIONE. Uno dei pregi del vino è la limpidezza. I vini rossi, perchè contengono tannino, chiariscono molto più facilmente dei bianchi, ma tanto gli uni che gli altri diventano limpidissimi e brillanti solo se sottoposti alla *filtrazione* o alla *chiarificazione*. La *filtrazione* è quell'operazione tecnica per cui un liquido è costretto a passare attraverso sostanze porose in modo da abbandonare il materiale sospeso. La sostanza porosa è rappresentata da fibre vegetali o minerali, da cellulosa, da argilla, cruda o cotta e, per alcuni tipi di filtro, dallo stesso materiale feccioso del vino, ed allora quello che si chiama fil-

tro non rappresenta che l'ossatura, il sostegno della massa filtrante: questo fatto si verifica specialmente nei *filtri a sacco o a tela*, i quali sono anche detti *filtri sgrossatori* perchè tolgono da un vino molto torbido il materiale feccioso e ne rendono possibile la filtrazione attraverso altri filtri più razionali e più perfetti. Questi filtri sono resi più attivi mediante l'aggiunta di pasta di cellulosa, di gelatina o di carbone vegetale che si aggiungono al vino da filtrare ed in esso si spappolano e si suddividono. I filtri a sacco si usano anche per preparare filtrati dolci. A questo tipo di filtri appartengono il filtro olandese Carpenè, quello a pressione, il filtro Rouhette, ecc. Quando la materia filtrante è rappresentata da pasta di cellulosa, si hanno i filtri a *cellulosa* come il filtro Frick, l'Albach, ecc., che fanno un lavoro più rapido. Nella grande industria dei vini fini si usano i filtri ad *amianto* (cellulosa ed amianto).

La filtrazione ha generalmente lo scopo di rendere i vini limpidi, ed in questo caso si usa quel tipo di filtro adatto al vino per il suo stato e per la sua finezza; così un vino torbido che si voglia renderlo brillante, lo si passa prima nel filtro a sacco e poi in quello ad amianto. Talora la filtrazione può avere lo scopo di eliminare in parte o anche in tutto i germi del vino per ritardare o arrestare la fermentazione lenta o per eliminare i germi delle malattie; in questo caso si ricorre sempre ai filtri di amianto ed al filtro sterilizzatore; meglio ancora ai filtri di porcellana porosa.

CHIARIFICAZIONE. È quel processo tecnico per cui la massa filtrante si forma in seno al liquido da chiarificare. Mentre la filtrazione è riservata ai vini comuni, ai rossi specialmente, la chiarificazione è propria dei vini fini e dei vini bianchi, che si vogliono brillanti.

Le sostanze proteiche che si adoperano sono di origine animale (*chiarificanti animali*) quali l'albumine d'uovo, l'albumina solida (dal sangue o dall'uovo), la gelatina (dalle ossa, volgarmente detta colla di pesce), l'itticolla (dalla vescica natatoria dello storione), e poi il sangue (defribinato), il latte e la caseina (caseinato sodico). I chiarificanti più comuni sono la gelatina (marca oro) nella misura di 10-20 g per hl; si tagliuzza, si lascia per 24 ore in acqua e poi si scioglie in acqua tiepida; la soluzione si versa in un po' di vino, si agita, quindi il tutto, si versa nel vino da chiarificare; il sangue nella misura di 100-300 cm³ per hl, l'itticolla 10 g; l'albumine d'uovo g 3 per hl, prima sbattuto e mescolato con un po' di vino e poi versato nel vino da chiarificare. L'uso di questi chiarificanti suppone nel vino la presenza di tannino; se manca (vini bianchi) o è scarso (vini rosati) si aggiunge prima nella quantità di 10 g per hl, sciogliendolo in poca acqua o alcole e versandolo nel vino. Il tannino deve essere puro. Conservando il rapporto 1 : 1 fra tannino e gelatina, non resta nel vino gelatina non precipitata. Quando si deve fare una chiarificazione, il vino da chiarificare si travasa in botte solforata nella quale sia stato messo il chiarificante e che viene riempita quasi completamente agitando lungamente almeno per un'ora; si colma, si chiude e dopo 8-10-15 giorni, in ambiente fresco, si travasa, evitando di muovere il deposito. Quan-

do si tratta di chiarificare vini torbidi per casse (ossidatica o ferrica) bisogna sempre aereare il liquido dopo aggiunto il tannino e poi aggiungere il chiarificante. Fra i chiarificanti minerali è usata la terra di Spagna o di Lebrija, contenente silicati di alluminio.

Le correzioni speciali riguardano l'aggiunta di *alcole*. Sono consentite dalla legge solo per alcuni vini speciali; negli altri casi si ricorre al taglio dei vini o dei mosti; la deficiente acidità si corregge con aggiunta di acido citrico (praticamente 100 g per hl per ogni grado di acidità), l'eccesso di acidità non è consigliabile di correggerlo con mezzi chimici; lo zucchero si corregge con i tagli; la ricchezza in tannino (ruvidità, astringenza) si corregge con la chiarificazione mediante chiarificanti animali; il difetto con l'aggiunta di 10-20 g di tannino puro; l'estratto si corregge con i tagli; la deficienza di colore con l'enocianina Carpentieri o meglio col taglio; l'eccesso di colore chiarificando con sangue o decolorando con i carboni vegetali lavati al carbone animale o ricorrendo al taglio.

Tipi di vino. La classificazione più naturale dei nostri vini è fondata sulla composizione (alcolicità, estratto ed acidità) e sulla loro destinazione che è in gran parte inerente alla composizione. Vi sono tre tipi fondamentali di vino, con sottotipi e cioè *vini da pasto*, *vini da taglio* e *vini speciali o di lusso*.

Vini da pasto. Rappresentano la grandissima maggioranza della nostra ricca produzione enologica. Rispondono a caratteri di composizione ben definiti, a cui si uniscono caratteri organolettici speciali, che ne modificano il valore igienico e commerciale. E così mentre vi sono i *vini comuni da pasto*, che sono i vini del grande consumo dell'annata, che non hanno pregi speciali, ma devono essere sani, armonici ed a buon mercato, si hanno i *vini da pasto fini*, che provengono da speciali vitigni e da speciali località; sono dell'annata anch'essi, ma hanno pregi speciali che li distaccano dai primi; ad essi seguono i *vini da pasto superiori*, che hanno dei pregi intrinseci dovuti al vitigno, alla tecnica, alla composizione ed all'età giacchè sono di 2, 3, 4 o più anni. Nella nostra produzione enologica questi tipi sono largamente rappresentati.

1. **VINI DA PASTO COMUNI.** Hanno un'alcolicità media da 8 a 12 % in volume; l'acidità da 5 a 9 g p. l. Questa è la media composizione, che assume cifre più basse o più alte secondo l'abitudine ed il gusto dei consumatori. La maggior parte si ottiene col taglio. Sono rappresentati da vini rossi (circa 70-75 %) e da vini bianchi (circa 25-30 %). I rossi prevalgono in quasi tutte le provincie; solo nell'Umbria, nel Parmense ed in alcune provincie degli Abruzzi, delle Marche, dell'Emilia e del Lazio, sono in prevalenza i bianchi. I vini bianchi sono in genere meno alcolici dei rossi. Sono anch'essi diffusi; quasi ogni provincia ne produce, ma in quantità non elevata. La produzione vinicola dell'Umbria è per l'80 % rappresentata da vini bianchi.

2. **VINI DA PASTO FINI.** Sono largamente rappresentati. Si distinguono in rossi e bianchi. Hanno un'alcolicità più circoscritta: 10 a 13 per i vini

rossi, e 9 a 12 per i bianchi. Sono anch'essi vini dell'annata, ma derivano da uve di un sol vitigno o pochi vitigni tipici; hanno caratteri intrinseci di finezza derivanti dal vitigno e da una tecnica accurata. Sono tipici i vini rossi da pasto del Piemonte, quali il *Dolcetto*, il *Barbera*, il *Grignolino*, la *Freisa*, il *Nebbiolo*, ecc.; i vini di Stradella: il *Corbino dei Colli Euganei*, i vini dei Colli Berici; il *Raboso di Piave*; i vini toscani dell'Aretino, dell'Empolese, quelli d'Elba; i vini senesi, specialmente quelli del Chianti; i *Montepulciano* d'Abruzzo, l'*Aglianico di Taurasi* (Avellino) e quello di *Pannarano* (Benevento); lo *Aglianico* e l'*Aglianichello del Napolitano* (Procida, Posillipo), il *vino di Gragnano*; alcuni tipi del Salernitano, di Martinafranca; i vini del *Vulture*, di Genzano, alcuni tipi di Sicilia e Sardegna.

Il Piemonte produce pochi, ma buoni tipi bianchi: il *Cortese*, i *Torbolini tortonesi*. La Liguria produce il *Coronato* e famoso il *Vermentino*; il Veneto il *Verdiso*, il *Verduzzo* del Trevigiano, quelli dei Colli Euganei, i vini di Soave nel Veronese, il *Lugana* del lago di Garda, i vini di Ribolla nel Goriziano, l'*Albana emiliana*; i vini bianchi toscani; alcuni vini vergini dell'Umbria; alcuni tipi delle Marche, come il *Verdicchio* e il *Biancone* (Ancona e Macerata); i famosi vini pastosi del Lazio; il *Trebbiano del Chietino*; i vini del Montagano nel Molise; i vini bianchi d'Ischia; i vini di Tufo (Avellino), il vino bianco di Sansevero l'*Asprino* di Ruoti, i vini bianchi del Campidano, ecc.

3. VINI DA PASTO SUPERIORI. Rappresentano l'aristocrazia della produzione enologica italiana. Insieme ai vini speciali alimentano la nostra esportazione. Sono rossi e bianchi, con un'alcolicità elevata di 11 a 13 a 14, con un estratto di 18-22 per i bianchi e 22-26 per i rossi; l'acidità va da 5,5 (bianchi) a 6 (rossi), a 7-7½. Sulla loro produzione influiscono il clima, il terreno, il vitigno, il sistema di coltivazione, la tecnica di produzione. Sono speciali i vitigni capaci di dare vini fini; così sono da ricordare il *Cabernet*, il *Sirah*, il *Pinot*, il *Nebbiolo*, la *Barbera*, il *Sangiovese*, il *Cesanese*, l'*Aglianico*, il *Montepulciano*, ecc.; e poi il *Sauvignon*, il *Semillon*, il *Fiano*, ecc. per i vini bianchi.

La vendemmia è molto accurata; l'uva vien scelta, diraspata e vinificata evitando con una buona tecnica l'uso dell'anidride solforosa; dopo il primo anno il vino passa nella cantina di conservazione in botti piccole, dove rimane da 2 a 5 anni, secondo il tipo da produrre, facendo colmature, travasi, chiarificazioni, ecc. Quando il vino è maturo per la bottiglia viene imbottigliato.

Fra i vini rossi (vini d'arrostro) hanno meritata fama il *Barolo*, il *Grignolino*, il *Sassella*, il *Valpolicella*, il *Lispida*, il *Lambrusco*, il *Chianti*, il *Carmignano*, il *Rufina*, il *Capri*, il *Falerno*, il *Corvo di Casteldaccia* (Palermo), il *Cecubo* (Formia), il *Sangiovese*, ecc.

Fra i vini bianchi (vini da pesce) sono rinomati il *Tagliolo bianco* piemontese, il *vino delle Cinque Terre* ligure, il *Terralba di Lispida*, il *Soave*, il *Riesling* di Parenzo, il *Chianti bianco*, l'*Orvieto*, il *Capri bianco*, il *Frascati*, l'*Albano*, il *Grottaferrata*, il *Marino* del Lazio, il *Falerno bianco*, la *Lachrima Christi del Vesuvio*, il *Corvo di Casteldaccia*.

Vini da taglio. Sono vini ricchi di alcole e di estratto che servono a rinforzare tutti o solo alcuni costituenti di altri vini, deficienti. Contengono da 13-14 a 18° di alcole, 3-6 p. litro di acidità, 35-45 p. litro d'estratto. Si producono specialmente negli Abruzzi (Torre dei Passeri, Popoli, Alanno), in Puglia (Barletta, Brindisi, Squinzano, Lecce, Gallipoli), in Calabria (Nicastro, Ciro, Nicotera, Sant'Eufemia), in Sicilia (Milazzo, Riposto, Pachino, Noto, Vittoria, Palermo).

Chiamasi vini da mezzo-taglio quelli che contengono in prevalenza uno o due elementi; così sono alcolici (17-18 %) i vini rosati delle Puglie, della Calabria, della Sicilia, della Sardegna; sono colorati e per alcuni anche ricchi di acidità, i vini di Taurasi e Pannarano, lo *Sciascinuso* (Avellino); i vini di Barile e Reonero; il *Tavoliere*, il tipo Capitanata, ecc.

Vini speciali. Sono più alcolici dei vini da pasto, molto più profumati, talora aromatici e zuccherini, talora con gusti speciali, qualche volta sono spumanti. Si bevono dopo il pasto (vini da dessert) o prima o fuori pasto. La produzione di questi vini è molto notevole. Si distinguono in non-spumanti e spumanti. Dei non-spumanti sono degni di essere ricordati l'*Albanello* di Siracusa, lo *Zucco*, la *Vernaccia*, la *Malvasia* secca di Sardegna, i vini santi ed i vini passiti che sono dolci, alcolici, ma non aromatici, e che generalmente si preparano con uve appassite; gli *Aleatici*, i *Moscati* (famosi quelli di Siracusa, di Trani, di Canelli o d'Asti), il brachetto, che sono aromatici e devono perciò essere dolci — almeno col 10 % di zucchero — per mantenere in soluzione gli oli essenziali; a questi si aggiungono i vini aromatizzati ed amaricati come il *Vermut*. Abbiamo infine il nostro tipo di vino speciale, il vino Marsala, che è un vino conciato, con le sue marche Italia (16-18 alcole), Inghilterra (fino a 22 %), Garibaldi (dolce).

I vini spumanti sono per lo più bianchi, soprassaturi di CO₂ contenuti perciò in bottiglie sotto la pressione di 3-3½ atmosfere; e secondo che la CO₂ è prodotta naturalmente nella bottiglia stessa o è aggiunta, si hanno gli spumanti naturali ed artificiali. Oltre agli spumanti secchi tipo *Champagne*, hanno in Italia grande onore i *Moscati spumanti*. Alla classica lavorazione in bottiglia si sostituisce da alcune ditte la lavorazione in autoclave col processo Martinotti.

La tecnica della lavorazione degli spumanti è tutta speciale: per produrre spumanti secchi si usa vino bianco di Pinot, completamente fermentato (alcole 10,5-11,5), limpido, a cui nel momento dell'imbottigliamento si aggiunge saccarosio in modo da sviluppare una pressione di 5-6 atmosfere circa, cioè circa 5-6 volumi di anidride carbonica per volume di liquido. Si aggiunge lo speciale fermento alcolico, che per la proprietà di raccogliersi in grumi dicesi caseoso. La pressione di 5-6 atmosfere è la prima pressione; dopo il *dégorgement* si riduce a 3-5 atmosfere. Un litro di anidride carbonica pesa g 1,94 e si ottiene da circa 4 g di zucchero e perciò al momento dell'imbottigliamento si aggiungono al vino da 20 a 25 g di zucchero p. l ed il lievito. La fermentazione

avviene in cantine sotterranee ($t = 10-12^{\circ} \text{C}$), lentamente, prima tenendo le bottiglie orizzontali in cataste, rimuovendole ogni 6 mesi, fino a completa fermentazione (circa 2 anni). Poi le bottiglie passano nei *pupitres*, dove, rimuovendole ogni giorno, vengono disposte quasi verticalmente col tappo in giù, in modo che la feccia si raccolga sul tappo.

Si elimina la feccia col *dégorgement*; poi si dà al vino la *liqueur*, si riempie la bottiglia, si tappa, si applica la gabbietta e si fa la pulizia della bottiglia (Metodo o sistema Champenois).

Per i moscati spumanti, di cui l'industria è molto sviluppata in Piemonte (Canelli), lo zucchero non si aggiunge, ma è quello stesso del vino (eccesso di fruttosio), non completamente fermentato; la fermentazione in bottiglia è regolata con le filtrazioni e con le basse temperature. Nel processo Charmat la lavorazione in bottiglia è sostituita da quella in autoclave.

Gli *spumanti artificiali* si preparano mediante gassificazione dei vini con saturatrici ad anidride carbonica (imitazione spumanti). La legge obbliga i produttori ad applicare sulle bottiglie l'etichetta « gassificato ».

Alterazioni e malattie dei vini. Se il vino è costituzionalmente sano, se nasce cioè sano, e se sono curate le norme dell'igiene enologica e della tecnica, il vino non dovrebbe *ammalare* mai; un vino però può essere difettoso pur essendo sano: il difetto è dovuto a cause fisiche o fisico-chimiche o chimiche, mentre la malattia è dovuta a cause parassitarie e perciò trasmissibili. La diagnosi di un difetto o anche di una malattia si fa generalmente con l'osservazione diretta utilizzando l'esperienza. Diagnosticato il male non sempre si riesce a curarlo e guarirlo, anzi si può dire che il più delle volte l'alterazione viene mascherata, ma non guarita. Allora solo si potrebbe parlare di guarigione quando si potessero eliminare i prodotti dell'alterazione, ciò che solo raramente è possibile. Perciò il tecnico deve sorvegliare il vino, tenerlo d'occhio, prevenendo ogni alterazione, e quando s'accorge che subentra l'azione patogena di germi, ricorra all'enotermo, che arresta ogni attività fisiologica.

Difetti. a) DELLA LIMPIDEZZA E DEL COLORE. Si manifestano sempre con l'*intorbidamento*, che può essere dovuto al freddo, a ripiglio di fermentazione, ad un taglio non opportuno, alla pastorizzazione dopo una chiarificazione, ecc., ed allora l'intorbidamento dipende da precipitazione di cremor tartaro e di materiale feccioso o da gelatina coagulata. Rimedio: raffreddamento e filtrazione.

La cosa diventa più seria quando si entra nel campo delle *casse* in cui l'azione dell'ossigeno, attivato o non da un enzima ossidasico, rende insolubili uno o più costituenti del vino, di natura riducente. Si ha la *casse ossidasica* con imbrunimento del vino esposto all'aria, di natura enzimatica, dovuta ad ossidasi che abbondano nell'uva; precipitano tannino e materia colorante ed altri costituenti dell'estratto. Si ricorre all'enotermo, oppure si dà aria al vino e poi si chiarifica con tannino e gelatina. La *casse fosfatica* è bianca perchè si forma fosfato ferrico insolubile, bianco; alterazione comune nei vini

bianchi, vergini, perchè quasi privi di tannino, poco acidi e ricchi di acido fosforico. Si consiglia aggiungere tannino (10 g per ettolitro) acido citrico ed agitare il vino all'aria e precipitare con gelatina. La *casse ferrica* è dovuta a tannato ferrico che all'aria si forma dal tannato ferroso del vino. Aggiungere acido citrico (50-100 g per hl) che tiene in soluzione il ferro; aggiungere acqua ossigenata per ossidarlo e poi chiarificarlo.

b) DIFETTI DELL'ODORE. Quelli dovuti a gas disciolti, come anidride solforosa e idrogeno solforato, vanno via spontaneamente o con un travaso all'aria; l'odore di muffa, di secco, ecc., si manda via con difficoltà; il mezzo migliore è la rifermentazione; si può anche tentare lo sbattimento con olio, preferendo l'olio di vasellina rettificato (100-200 cm³ per hl) o con farina di senape (15-50 g per hl).

Altri difetti si eliminano con la rifermentazione o con la chiarificazione.

Malattie. Sono dovute a germi aerobici o a germi anaerobici.

1. FIORETTA E SPUNTO. Le malattie dovute a germi aerobici sono la *fioretta* e lo *spunto*. La prima è dovuta al *Micoderma vini* e ad altri micodermi, che si sviluppano specialmente nei vini deboli (con meno del 10 % di alcole, ma anche con più); ossidano specialmente l'alcole e gli acidi, ma anche altri componenti dello estratto, producendo acidi volatili ed anche aldeidi. Si preserva il vino con le colmature, con anidride solforosa, ecc. Si elimina facendo traboccare colmando a poco a poco e mettendo alla superficie dell'alcole puro.

Lo *spunto* come la *fioretta* si inizia alla superficie: se il male è incipiente si può salvare il vino con un travaso opportuno. Ma ben presto i prodotti dell'attività batterica si diffondono nel vino e si ha lo *spunto* e più tardi l'accescenza. L'agente specifico è costituito da diversi batteri di cui il più comune è il *Bacterium acetii*, che attacca anche vini con 12-14 % di alcole, purchè la temperatura sia di 18-20° e vi sia aria. Ossida parzialmente l'alcole in acido acetico. Il momento più favorevole allo sviluppo del germe è quello della vinificazione, perciò usare le cure indicate, non riempiendo i tini, fare follature, svinare a tempo, evitare alte temperature; e poi curare le colmature, la pulizia della cantina, delle botti, ecc. Per correggerli può riuscire utile l'uso dei disacidificanti; è più opportuna la rifermentazione, previa sterilizzazione con l'enotermo. Se non è possibile la correzione, si manda il vino nelle aceterie.

2. AGRODOLCE. Le più comuni malattie da germi anaerobici sono quelle indicate ai nn. 2, 3, 4, 5 e 6. L'agrodolce o fermentazione mannitica, frequente nei paesi meridionali è dovuto, ad un batterio specifico, che attacca preferibilmente il fruttosio formando mannite, acido lattico ed acetico. Si cura la fermentazione tumultuosa e specialmente la lenta, evitando le alte temperature. Nessun rimedio.

3. GIRATO o subbollimento o cerchione o fermentazione propionica: il vino annerisce all'aria, si intorbida per *casse*, svolge bollicine di anidride carbonica all'orlo del bicchiere, odora di aceto, sa di rancido. I germi specifici at-

taccano il cremor tartaro, l'acido malico, la glicerina ed altri costituenti, formando gli acidi acetico, propionico, lattico, butirrico, ecc. Si previene con l'igiene della cantina ed aggiungendo acido citrico, se l'acidità è deficiente; si tenta di curare i vini malati con la rifermentazione, previa sterilizzazione con l'enotermo.

4. **AMARO.** Colpisce i vini fini e si manifesta con un sapore amaro intenso e disgustoso; si ha *casse* abbondante e produzione di aldeidi e di acidi volatili; la materia colorante che precipita ed il tannino incapsulano il batterio e la malattia può anche arrestarsi. Il sapore amaro è dovuto ad aldeidi (acetica, acrilica, acetale) che si resinificano; si formano resinati ammoniacali e scompare la glicerina.

5. **FILANTE** o *grassume*. Attacca specialmente i vini bianchi e più quelli vergini, contenenti molte sostanze proteiche e zucchero specie se in piccole quantità. Il vino malato, versato nel bicchiere non fa rumore, fila come olio. La malattia è dovuta al *Bacillus viscosus vini*, che attacca lo zucchero formando sostanze mucoidi, mannite, anidride carbonica; il suo sviluppo è favorito dalle sostanze proteiche. Si può evitarla facendo fermentare tutto lo zucchero. Si cura agevolmente con una chiarificazione con tannino e con lo sbattimento che fanno precipitare le sostanze proteiche e con esse le cellule del germe specifico ed i cocci che l'accompagnano. Al vino chiarificato si aggiunge acido citrico (100-200 g per hl).

6. **FERMENTAZIONE MALOLATTICA** dovuta al *Micrococcus malolacticus* (Seyfert). Non si può chiamare una malattia; attacca l'acido malico e forma acido lattico e anidride carbonica (decarbossilazione). Avviene in tutti i vini e si inizia con la fermentazione alcolica. Il *M. malolacticus* fa parte dei germi acidofagi che determinano nel vino una continua diminuzione di acidità.

Vasi vinari. Si distinguono secondo la destinazione: in tini di fermentazione, botti di conservazione e di affinamento del vino, in vasi da trasporto; secondo il materiale impiegato: in vasi in legno, in muratura ed in vetro.

1. **VASI DI LEGNO.** Il legno più adatto è in relazione alla destinazione del recipiente; per i tini di fermentazione si preferisce il castagno selvatico, per le botti di conservazione il rovere. I recipienti nuovi di castagno, tini o botti, devono essere depurati dalle sostanze estrattive mediante getto di vapore surriscaldato o agitando nell'interno di essi acqua di mare o acqua salata calda o, infine, soluzione di soda (carbonato) calda al 5 %; dopo 7-8 giorni si toglie il liquido alcalino e si lava con soluzione di acido solforico al 4 % e poi con acqua comune; il lavaggio può evitarsi per il rovere di buona qualità, di Slavonia, d'Angoulême, ecc., che cede al vino sostanze amare, resinose, quercetina, vanillina, ecc., mentre gli altri legni cedono acido tannico, acido gallico, flobafeni, sostanze coloranti, ecc. I fusti di legno si preservano paraffinandoli.

Dopo che tini e botti sono stati adoperati, si lavano bene con acqua bollente, si asciugano con corrente d'aria calda o col calore diretto e si solforano con i bruciamicce o con fornelli appositi; l'ambiente si arricchisce di acido solforoso che è un energico antifermentativo. Nell'uso di questi apparecchi bisogna tener conto che una parte in peso di zolfo dà, bruciando, due parti in peso di anidride solforosa; che un litro di anidride solforosa pesa g 2,9 (aria g 1,293) che trattasi perciò di un gas pesante, che a mano a mano si produce e si raccoglie in fondo al recipiente. Usando bruciamicce è da tener presente che teoricamente solo un quinto del volume dell'aria esistente in un recipiente è capace di trasformarsi in anidride solforosa libera. Può usarsi anche l'anidride solforosa liquida, che trovasi in commercio in bombole, provviste di misuratore; con un tubo l'anidride solforosa si fa arrivare in fondo al recipiente dove si raccoglie nella quantità voluta.

Per risanare le botti ed i tini alterati si usano azioni chimiche energiche, come quelle della liscivia di soda bollente al 5 %, dell'acido solforico al 5 % (5 kg acido solforico commerciale in 1 hl di acqua a poco a poco), dei vapori nitrosi (acido nitrico conc. + ritagli di rame in un bicchiere sospeso a metà del recipiente da sanare), del decotto di foglie di pesco (10 %) bollente + calce viva. Si ricorre anche al fuoco.

2. VASI VINARI IN MURATURA. Sono in genere *in cemento*. Possono servire tanto per la fermentazione che per la conservazione del vino comune da pasto che non ha bisogno di invecchiare, o del vino da taglio. Agli svantaggi inerenti alla natura dei recipienti e derivanti dalla immobilità, dalla impermeabilità delle pareti, per cui non è possibile alcun scambio di gas, ecc., si oppongono vantaggi evidenti, derivanti dal basso costo unitario, dal minore spazio che occupano, a parità di volume, rispetto ai vasi in legno, dalla loro elevata diatermicità, dalla difficoltà con cui prendono di muffa, ecc. Le pareti interne dei vasi in muratura possono essere ricoperte da uno strato di silicato o da lastre di vetro, ma quando il cemento è di buona qualità e la costruzione è fatta bene, basta solo un lavaggio con soluzione di acido solforico al 10 % (1 kg di acido solforico in 10 litri di acqua) bagnando bene le pareti e poi lavando con molt'acqua.

Il vetro dei recipienti dev'essere di buona qualità, privo di alcali solubili, specialmente il vetro delle bottiglie deve essere costituito da silicati complessi di buon impasto.

3. BOTTI. Servono per la conservazione del vino. Sono più sovente a sezione circolare, ma si adoperano anche le botti a sezione ellittica oppure ovale. Tanto i tini che le botti sono anteriormente provvisti dello sportello per l'eliminazione della vinaccia (nei tini) e della feccia (nelle botti), e per poter ripulire il recipiente. Esso ha forma di una piccola porta, con i lati lievemente convergenti e la parte superiore ad arco; è tagliato a cuneo per essere ben adattato al recipiente, in cui si fissa mediante il chiudi-sportello. Verso il bas-

so si trova un foro, chiuso con due tappi, uno esterno e l'altro interno, in cui al momento opportuno si applica la spina o rubinetto, per lo scarico del vino; dietro lo sportello, nei tini, si applica la gabbia. Nella parte superiore le botti hanno il *cocchiere*, che è un foro rotondo di 6-8 cm di diametro per il riempimento, ecc., che si può chiudere con tappo di legno tornito.

4. VASI DI VETRO: damigiane, bottiglioni, fiaschi e bottiglie. Le damigiane servono specialmente per il trasporto di quantità limitate (fino a 50 litri) di vino; i bottiglioni sono meno usati delle damigiane perchè fragili; i fiaschi sono recipienti molto diffusi per la conservazione e trasporto del vino; specie quelli da 2 litri, da 1 litro, da $\frac{1}{2}$ litro, hanno collo rinforzato; le bottiglie si distinguono secondo il colore, chiare per i vini bianchi o verde oliva per i rossi, e la forma, bordolese, renana, marsala, vermut, champagne, ecc.

5. FUSTI DA TRASPORTO. Sono rappresentati dai bottoni, assicurati sui carri ferroviari, dai serbatoi metallici, ecc. fino ai caratelli (6 hl), alle pipe di Marsala (4 hl), alla botte, mezze botti, bordolesi (225-228 l).

Apparecchi enologici. 1. FILTRI. Il requisito fondamentale di un vino è la limpidezza. Uno dei modi per ottenerla è la filtrazione. Il filtro è perciò un apparecchio che non deve mai mancare in una cantina. Oltre a ciò i filtri vengono adoperati per fabbricare filtrati dolci, nell'industria dei mosti concentrati, nella sterilizzazione dei vini per avere prodotti stabili, ecc. Il primo requisito di un filtro è quello di non contenere sostanze attaccabili dal vino ed inoltre di essere solido e di costruzione semplice e di dare una buona resa. Si distinguono in filtri a tela, a cellulosa, ad amianto, a caolino. I *filtri a tela* si usano per piccole quantità di vino molto feccioso; sono lenti. Comprendono il tipo *olandese Carpenè*, il filtro *Simoneton*, *Rouhette*, *Rossi*, ecc. Lavorano fuori il contatto dell'aria ed a pressione. I *filtri a cellulosa* rappresentano un progresso sui precedenti. La pasta filtrante è la cellulosa, che si dispone in strati orizzontali. Si raccomandano il filtro *Frick*, il filtro *Albach*, il *Krauss*, il filtro *Vittoria*, ecc. Bisogna disporre del lavapasta. I filtri a porcellana si usano meno, ma sterilizzano meglio.

2. ENOTERMI. Hanno lo scopo di pastorizzare il vino, riscaldandolo a 65-70°C per pochi secondi, per uccidere la maggior parte delle cellule vegetative dei germi contenuti nel vino. Il riscaldamento, consociato al raffreddamento, ed all'ossigenazione, serve anche a provocare un anticipato invecchiamento. Negli enotermi il vino non viene a contatto dell'aria, nè di metalli facilmente attaccabili: è rapidamente raffreddato e non subisce alterazione nel sapore. Non si deve mai riscaldare un vino da poco chiarificato con gelatina.

3. REFRIGERANTI. Nell'industria enologica l'uso del freddo porta dei vantaggi enormi. Il freddo, alternato col caldo, determina nel vino un invecchiamento precoce. Il freddo è un energico defecante del vino. Determinando nel vino un forte abbassamento di temperatura (-6° , -8° C) si ha un parziale con-

gelamento dell'acqua ed il vino, o il mosto, si concentra, si arricchisce cioè di alcole e di zucchero, ma non sempre di acidi, perchè precipita specialmente il cremor tartaro. Col raffreddamento, e meglio con il congelamento, i vini migliorano nella composizione, nella limpidezza, nel profumo e diventano stabili. L'aria che il vino discioglie durante il congelamento (3-5 volte di più di quella che d'ordinario se ne scioglie) concorre a rendere più facile l'eterificazione ed i fenomeni di ossidazione. Allo scopo servono gli ordinari apparecchi di refrigerazione, oppure ghiaccio secco (anidride carbonica solida).

4. **MACCHINE PER L'IMBOTTIGLIAMENTO.** a) *Lavabottiglia* a mano o a motore; si segnalano quelli a turbina con spazzole o quelli a motore. Le bottiglie lavate si mettono ad asciugare in uno sgocciolatoio. b) *Vaporizzatori*, che hanno lo scopo di sterilizzare i tappi e rammollirli; prima del rammollimento si fa subire ai tappi la paraffinatura. c) *Riempibottiglie* che permettono di riempire automaticamente e senza perdite 8 a 12 bottiglie per volta facendo sempre arrivare il liquido allo stesso livello, in modo che fra il tappo ed il liquido resti un vuoto di 5-6 mm. d) *Tappatrici*: le bottiglie si mettono nella bottigliera in scaffali appositi, oppure si dispongono coricate in mucchi. Al momento della vendita si incapsulano e si etichettano. Se hanno formato deposito, si decanta il liquido in altre bottiglie ben pulite mediante apparecchi adatti. Nelle grandi aziende si usano *capsulatrici* ed *etichettatrici* meccaniche. Bisogna avere molta cura nell'etichettatura delle bottiglie e nella toeletta che deve essere semplice ed elegante. Nella fabbricazione degli spumanti si usano *bottiglie speciali* e *tappatrici a martino* per permettere l'uso di grossi tappi, che devono in parte restare fuori della bottiglia. Così pure a macchina si completa la cosiddetta toeletta della bottiglia.

Costruzioni enotecniche. V. Costruzioni rurali.

Legislazione vitivinicola - *Legge 26 sett. 1920, n. 1363.* Controllo sulla produzione e sul commercio delle viti americane.

D.-legge 15 ott. 1925, n. 2033 (convertito in legge 18 marzo 1926, n. 562). Repressione delle frodi nella preparazione e nel commercio di sostanze di uso agrario e di prodotti agrari. Disciplina la produzione e il commercio del vino.

D.-legge 1° luglio 1926, n. 1361. Regolamento per l'esecuzione del *D.-legge 15 ottobre 1925, n. 2033.*

Legge 23 marzo 1931, n. 376. Provvedimenti per la coltivazione dei vitigni ibridi produttori diretti.

Legge 18 giugno 1931, n. 987. Provvedimenti per la difesa delle piante coltivate e dei prodotti agrari dalle cause nemiche e relativi servizi.

D. 26 nov. 1931, n. 1630. Regolamento per l'esecuzione della legge 18 luglio 1930, n. 1137.

D. M. 31 dic. 1931. Limiti e modalità delle eccezioni consentite al divieto di coltivazione dei vitigni ibridi produttori diretti.

D.-legge 23 giugno 1932, n. 913. Modificazioni all'art. 31 della legge 18 giugno 1931, n. 987, contenente disposizioni per la difesa delle piante coltivate e dei prodotti agrari dalle cause nemiche e relativi servizi.

D.-legge 2 sett. 1932, n. 1225 (convertito in legge 22 dicembre 1932, n. 1701). Provvedimenti per la difesa economica della viticoltura. Fra l'altro riguarda: 1) La istituzione di Enopoli consorziali, per zone di produzione, al fine di procedere alla raccolta dei vini dei produttori e alla vinificazione di tipi caratteristici di ogni singola zona e di istituire magazzini consorziali per la raccolta ed il confezionamento delle uve da tavola. 2) A modificazione dell'art. 13 del D.-legge 15 ottobre 1925, n. 2033, il divieto della minuta vendita del vino inferiore a 10 gradi se rosso e a 9 gradi se bianco. 3) A modificazione dell'art. 17 del citato decreto, il divieto di vendere e detenere per la vendita il vinello. 4) A modificazione degli art. 18 e 37, detta disposizioni relative all'aceto di vino, al mosto, sciroppo, conserve, ecc.

Legge 22 dic. n. 1933. Recante modificazioni all'art. 19 della legge 18 giugno 1931, n. 987.

D.-legge 26 settembre 1933. Estensione del marchio nazionale, istituito con legge 23 giugno 1927, n. 1272, alla esportazione dei vini.

Decreto 12 ottobre 1933, n. 1700. Che approva il regolamento per l'applicazione della legge 18 giugno 1931, n. 987.

D.-legge 9 nov. 1933, n. 1696. Disposizioni che disciplinano la preparazione ed il commercio del vermut.

D. M. 14 dicembre 1933. Divieto di esportazione verso i Paesi del Nord America di partite di vino non coperte del marchio nazionale.

D. M. 14 dicembre 1933. Requisiti del vino da esportarsi col marchio nazionale.

D. M. 20 gennaio 1934. Obbligatorietà dell'applicazione del marchio nazionale di esportazione alle partite di vino destinate al Nord America.

D.-legge 19 aprile 1934, n. 773. Disposizioni complementari al *D.-legge 9 novembre 1933, n. 1696*, concernente la disciplina della preparazione e del commercio del vermut.

Decreto 30 marzo 1935. Approvazione dei metodi di analisi per le materie che interessano l'agricoltura (Nel vol. II p. I tratta dei mosti e dei vini).

D.-legge 8 aprile 1935, n. 745. Disciplina della produzione e del commercio degli aperitivi a base di vino.

Legge 25 maggio 1935, n. 526. Conversione in legge del *D.-legge 19 aprile 1934, n. 773*, portante disposizioni complementari al *D.-legge 9 novembre 1933, n. 1696*, concernente la disciplina della preparazione e del commercio del vermut.

D.-legge 4 luglio 1935, n. 1444. Modificazioni alla legge 23 marzo 1931, n. 376, contenente disposizioni per la coltivazione dei vitigni ibridi produttori diretti.

Decreto 4 ott. 1935, n. 2164. Regolamento per l'esecuzione delle leggi sul vermut e sugli aperitivi a base di vino.

Legge 6 gennaio 1936, n. 155. Convenzione internazionale per l'unificazione dei metodi di analisi dei vini nel commercio internazionale e relativo protocollo di firma: atti stipulati in Roma il 5 giugno 1935.

Legge 2 aprile 1936, n. 729. Conversione in legge, con modificazioni, del *D.-legge 4 luglio 1935, n. 1444*, contenente disposizioni per la coltivazione di vitigni ibridi produttori diretti.

D.-legge 27 aprile 1936, n. 635. Regime fiscale degli spiriti. Importante per la viticoltura in quanto, dividendo gli spiriti in due categorie, prescrive che quelli di II° (provenienti dalla distillazione del vino, delle vinacce e dai cascami della vinificazione) devono essere destinati per uso potabile e, previa denaturazione, per illuminazione, riscaldamento, forza motrice, detersione e fabbricazione di vernici, e per i processi di fabbricazione di determinate industrie stabilite dal Ministro delle Finanze.

D.-legge 11 giugno 1936, n. 1530. Modificazioni alla legge 18 giugno 1931, n. 987, contenente disposizioni per la difesa delle piante coltivate e dei prodotti agrari dalle cause nemiche e relativi servizi.

D.-legge 2 luglio 1936, n. 1640. Modificazione al regolamento approvato con Decreto 1° luglio 1926, n. 1361, per l'esecuzione del *D.-legge 15 ottobre 1925, n. 2033*, concernente la repressione delle frodi nella preparazione e nel commercio di sostanze di uso agrario. Modifica gli art. 53 e 54 del citato regolamento e detta disposizioni riguardanti la gessatura dei mosti e dei vini ed il limite legale della acidità volatile dei vini.

D.-legge 16 luglio 1936, n. 1606. Disposizioni complementari al *D.-legge 15 ottobre 1925, n. 2033*, concernente la repressione delle frodi nella preparazione e nel commercio dei prodotti agrari. Stabilisce il divieto di vendere e di detenere per la vendita vini acescenti.

Decreto 16 luglio 1936, n. 1634. T. u. delle leggi contenenti disposizioni sulla coltivazione dei vitigni ibridi produttori diretti.

D.-legge 15 dic. 1936, n. 2287. Modificazioni ed aggiunte al regolamento approvato con Decreto 4 ottobre 1935, n. 2164, per la esecuzione delle leggi sul vermut e sugli aperitivi a base di vino.

Decreto 31 dic. 1936, n. 2464. Disposizioni complementari al Decreto 8 aprile 1935, n. 745 sulla disciplina della preparazione e del commercio degli aperitivi a base di vino.

D. del Capo del Governo 31 maggio 1937. Applicazione del marchio nazionale, istituito con la legge 23 giugno 1927, n. 1272, alle esportazioni delle uve da tavola.

Legge 10 giugno 1937, n. 1266. Provvedimenti per la viticoltura e la produzione vinicola. È la legge fondamentale della viticoltura e della produzione vinicola. È divisa in tre titoli: il primo riguarda la disciplina degli impianti e della ricostituzione dei vigneti; il secondo, la difesa della produzione vinicola e l'incremento della produzione di alcole da materie vinose; il terzo la nuova disciplina della produzione e del commercio dei vini pregiati

di determinata origine. Con detta legge viene abrogata quella del 10 luglio 1930, n. 1164 che dettava disposizioni per la difesa dei vini tipici italiani.

D. M. 30 dic. 1937. Autorizzazione, agli effetti del t. u. sugli ibridi produttori diretti, della prosecuzione, dopo il 31 dic. 1937, della coltivazione dei vitigni ibridi produttori diretti in alcune provincie.

D.-legge 12 ott. 1939, n. 1759. Modificazioni all'art. 17 della legge 10 giugno 1937, n. 1266.

2. Industria olearia

Caratteristiche dell'oliva. L'oliva è una drupa di forma ovoidale più o meno allungata o rotondeggiante, costituita dall'*epicarpo* o *epidermide* (1,5-3,5 % del peso totale), dal *sarcocarpo* o *polpa* (65-83 %), dall'*endocarpo* o *nòcciolo* (13-30 %) e dal *seme* (1,5-3 %). Il peso è variabilissimo: nelle varietà da olio oscilla in genere tra 1 e 3 grammi, con scarti in più o in meno a seconda delle varietà. 100 parti in peso di oliva fresca e matura risultano costituite da: *acqua di vegetazione* 25-60 %, *materia grassa* (estratto etereo) 15-35 %, *residuo solido* (differenza). Valori più frequenti: *acqua* 40-50 %, *materia grassa* (estratto etereo) 20-25 %, *residuo solido* 25-40 %.

L'olio è contenuto quasi totalmente nella polpa e in minima proporzione nel seme (0,5-1 %); il nòcciolo (e cioè la parte legnosa) non contiene olio. Tra il contenuto totale di materia grassa (estratto etereo) e il rendimento industriale non c'è uno stretto rapporto; la *resa* al frantoio rappresenta infatti una percentuale variabile (70-90 %) dell'estratto etereo determinato in laboratorio.

L'olio contenuto nel seme con gli ordinari mezzi meccanici di estrazione non fuoriesce e resta perciò nel residuo solido della pressione (sansa vergine).

Mosto oleoso. È il succo della parte polposa dell'oliva, costituito da olio e acqua di vegetazione e da frammenti minuti della parte solida delle drupe. La densità del mosto varia tra 1,050 e 1,150. In genere i mosti oleosi, provenienti dalla pressione, sono costituiti da 2/3 di acqua di vegetazione e 1/3 di olio; le sostanze solide in sospensione rappresentano il 0,5-1 % del peso totale.

Nei mosti che si ottengono per centrifugazione diretta delle paste di oliva, la percentuale dell'olio prevale sensibilmente su quella dell'acqua, restando quest'ultima in elevata proporzione nella sansa.

Olio. Rappresenta la parte essenziale del mosto. La densità oscilla tra 0,910 e 0,919 (valore medio 0,9155). L'olio d'oliva è costituito prevalentemente di *oleina* (trigliceride dell'acido oleico, da non confondere coll'oleina del commercio) e per il resto da altri gliceridi (*palmitina, stearina, linoleina*, ecc.), oltre a minime quantità di *fitosterina, sostanze aromatiche e coloranti, vitamine* ecc. Si deve all'elevata percentuale di oleina (70-80 %) ed alla ricchezza di sostanze aromatiche delicatissime, il grande pregio degli oli d'oliva naturali italiani, ottenuti da olive giustamente mature e sane. L'olio d'oliva ha

sempre reazione acida per la presenza di acidi grassi allo stato libero. Tale reazione è debolissima negli oli di alto pregio.

La *determinazione dell'acidità* degli oli ha grande importanza ai fini commerciali. Si esegue su 5 cm³ di olio, esattamente misurati, sciolti in 25 cm³ di una miscela di alcole etilico a 95° (1/3) e di etere etilico (2/3) previamente neutralizzata, titolando con alcali 1/10 normale, indicatore la fenoltaleina. Il numero dei m³ di sol. alcalina impiegati si moltiplica per il coefficiente 0,615 e si ottiene il *grado di acidità* (libera, totale, in acido oleico, per cento parti in peso).

Mondatura delle olive. Consiste nel liberare e pulire da ogni materiale estraneo le olive prima di sottoporle a lavorazione. Si ricorre a *mondatoi* di vario tipo. Il più pratico consiste in un telaio di forma esagona, con bordi rialzati, il cui fondo è formato di tanti listelli, fissati nel senso della lunghezza, distanti tra loro quanto basta per non lasciar passare le olive. Il telaio poggia su uno speciale cavalletto che lo obbliga a rimanere inclinato: e poichè il lato basso, che è anche il più corto, è sprovvisto di bordo, le olive, che si versano a mano a mano nella parte più alta, sollecitate da un movimento oscillatorio e sussultorio impresso al telaio od anche spinte dalle mani degli operai, cadono facilmente nei recipienti destinati a raccogliere. I materiali estranei passano tra listello e listello e si raccolgono sotto l'apparecchio, meno i più grossi, come i ramoscelli, che non riescono a passare nei vuoti e che debbono perciò essere tolti a mano. I *ventilatori* riescono a liberare le olive solo dai materiali più leggeri.

La mondatura è operazione che si può eseguire direttamente in campagna; in questo caso, a mano a mano che vengono raccolte, le olive passano al mondatoio, da cui cadono direttamente nei recipienti che dovranno servire per il trasporto. V'è chi lascia per sistema un po' di foglia nelle olive e, ove ne sia il caso, ne aggiunge, per dare all'olio quel caratteristico sapore di acerbato che lo rende ancor più adatto per i tagli. Tale pratica non è però da raccomandare, specie laddove gli oli vengono naturalmente, e senza ricorrere ad artificio alcuno, piuttosto coloriti e fruttati.

Cernita e lavatura delle olive. L'opportunità di eseguire questa operazione si presenta più specialmente dove vige il sistema della raccattatura. Le operaie raccolgono in terra tutte le olive che trovano e perciò la massa del prodotto raccolto risulta un miscuglio di frutti sani e guasti, freschi e secchi, ammaccati o no, da cui non può ricavarsi che olio scadente. Conviene in certi casi la cernita delle olive, cioè la scelta e la separazione di tutte le drupe sane, da sottoporre ad estrazione partitamente per ottenere olio migliore. La cernita è altresì utile nelle annate di parziale infestione di mosca, o quando si verificano gelate che danneggino il prodotto, anche laddove si pratica la brucatura. Per eseguire la cernita si usano speciali apparecchi detti *cernitoi*, tra i quali va ricordato quello del Bracci.

Le olive che cadono sul terreno, specie se questo è lavorato e non inerbito,

sono sempre imbrattate di terra, che resta attaccata alle drupe ancorchè si faccia la mondatura. Gli oli che si ottengono da tali olive fanno perciò inevitabilmente di terra. Per eliminare l'inconveniente occorre procedere alla lavatura delle olive. Sono state proposte *lavatrici* di vario tipo. Per effettuare la lavatura bisogna avere a disposizione acqua pulita, limpida e non troppo fredda. Una buona lavatrice deve soddisfare al requisito di far utilizzare nel miglior modo l'acqua disponibile, che in molti luoghi è di difficile rifornimento. Sono da raccomandarsi le *lavatrici-risciacquatrici*.

Quando l'oliva sporca di terra è poca, la lavatura si può effettuare senza l'ausilio delle macchine. Basta collocare le olive in cesti che si immergono ripetutamente nell'acqua, rimuovendole con le mani. Se l'acqua è corrente, la massa delle olive resta in breve tempo perfettamente pulita; nel caso contrario bisogna curare la risciacquatura, immergendo le olive in una serie di recipienti contenenti acqua sempre più pulita.

La lavatura va eseguita a mano a mano che le olive passano al frantoio, non potendosi conservare nell'olivaio il prodotto che ha subito questa operazione. È buona pratica quella di lasciare sgocciolare le olive lavate prima di immetterle nelle macchine frangenti.

Lavorazione delle olive. La buona qualità è strettamente legata alla qualità delle olive e alle cure che si debbono avere durante la lavorazione; la quantità è intimamente connessa con la natura del macchinario e con il procedimento di lavorazione adottati.

FRANGITURA. L'oliva si sottopone alla cosiddetta *lavorazione frazionata* e cioè ad una prima rottura grossolana, seguita da una prima pressione, e ad una seconda molitura completa, seguita da una seconda ed ultima pressione, molto potente. L'esperienza dimostra che tutto ciò è sufficiente per un perfetto sfruttamento. La prima rottura grossolana si esegue con i frangitori, mirando a ottenere una conveniente ed uniforme rottura dei noccioli, i cui frammenti non debbono essere nè troppo grossi, nè soverchiamente piccoli. La seconda molitura si compie con i *frantoi a macelli*. Può dirsi perfetta quando i frantumi del nocciolo restano piuttosto grossi (il che interessa la successiva pressione, funzionando tali frantumi da materiale di drenaggio), mentre la polpa viene completamente franta. Nella pasta rimacinata non si debbono vedere pezzi di pellicola neri e lucenti. Per ottenere questo risultato occorre che la pasta da rimacinare sia asciutta, che i macelli siano piuttosto pesanti e che le palette rimescolatrici funzionino perfettamente.

GRAMOLATURA. Una pratica utilissima, affermata in questi ultimi tempi, è la *gramolatura*, consistente in un particolare rimescolamento delle paste di prima frangitura (non dei rimacini, per i quali non occorre), che si esegue con speciali macchine denominate *gramolatrici*. La gramolatura distrugge lo stato di emulsione esaltato dagli apparecchi frangenti e permette di aumen-

tare sensibilmente la percentuale dell'olio di prima spremitura, con vantaggio che si riflette su tutto il processo di estrazione.

PRIMA PRESSIONE. La prima pressione si esegue nelle presse a gabbia metallica o in presse aperte stratificando convenientemente la pasta. La compressione deve effettuarsi lentamente per evitare lo schizzamento dei liquidi e la fuoruscita della pasta e per conseguire il più conveniente esaurimento. In questo caso non è necessario che la pressione specifica raggiunga i limiti ritenuti indispensabili per le seconde pressioni, in quanto i liquidi resi liberi per effetto della rottura grossolana subita dalle olive, tantopiù se si effettua la gramolatura, escono con relativa facilità ed ogni ulteriore sforzo sarebbe inutile. L'esperienza insegna che una pressione di 60-70 kg per cm², nei comuni tipi di presse a gabbia usati per la prima pressione, sono più che bastevoli per ottenere l'esaurimento delle paste di prima frangitura, ottenendosene un residuo abbastanza asciutto, che si presta per essere perfettamente rimacinato. In tutti i casi è sempre meglio esagerare piuttosto che scarseggiare nella prima pressione, essendo preferibile aggiungere nel rimacino un po' d'acqua (mai calda) piuttosto che eseguire la seconda molitura imperfettamente. A seconda delle olive, più o meno polpose ed acquose, sarà comunque sempre bene studiare, luogo a luogo, come deve essere regolata la pressione delle paste di prima frangitura.

SECONDA PRESSIONE. Con la seconda ed ultima pressione si chiude il ciclo della vera e propria lavorazione delle olive; perciò questa operazione va eseguita con molta cura, per lasciare nella *sansa* la minor percentuale di grasso. Per raggiungere questo intento non basta disporre di ottimi torchi, suscettibili di elevate pressioni specifiche, ma bisogna avere paste di rimacino nelle volute condizioni (e cioè asciutte, con frantumi di nocciolo piuttosto grossi e con polpa e pellicole perfettamente macinate), stratificarle con molta cura e stringerle con lentezza, lasciando bene scolare prima di effettuare lo scarico. Seguendo questo procedimento (che ammette eccezioni solo per olive risecchite o troppo povere di grasso, per le quali può essere conveniente passare senza altro al frantoio a macelli le paste di prima frangitura e risultare sufficiente un'unica pressione potente) si ottiene:

a) *mosto di prima spremitura*, da cui è possibile ricavare una quantità maggiore o minore di olio a seconda delle varie olive che si sottopongono ad estrazione (dal 50 all'80 % della resa totale, più frequentemente il 60-70 % e da paste gramolate il 70-80 %).

b) *mosto di seconda spremitura*, da cui si ricava il rimanente dell'olio;

c) *sansa vergine* in varia quantità, con un contenuto di grasso, riferito alla *sansa* fresca, di circa il 4-5 %, più o meno secondo la lavorazione e, a pari lavorazione, secondo il diverso stato e la differente oleosità delle olive.

CENTRIFUGAZIONE DEI MOSTI OLEOSI. Le *sanse* vergini vengono scaricate nel *sansao* e restano a disposizione per quell'impiego che si ritiene più conve-

niente. I mosti oleosi si raccolgono in recipienti, fissi o mobili, dai quali vengono passati immediatamente alle centrifughe, previa filtrazione ripetuta in tre setacci, aventi fori di grandezza decrescente per ottenere liquidi quanto più possibile privi di materiali solidi, così da conseguire un più perfetto funzionamento dei separatori. Per agevolare il lavoro di questi apparecchi, in sostituzione della detta serie di setacci, si può vantaggiosamente impiegare uno speciale filtro rotativo dell'ing. Andreini.

Le acque uscenti dalle centrifughe cadono in un recipiente mobile o in una vaschetta in muratura, con scarico a sifone, da cui defluiscono all'*inferno*. Lo scarico a sifone è adottato per trattenere l'olio che dovesse eventualmente (il che però non deve avvenire) essere trascinato dalle acque.

Gli oli di prima spremitura risultano sempre poco coloriti, più aromatici, di migliore qualità; quelli di seconda pressione, assai più coloriti, talora di un verde intenso, sono da considerarsi sempre fini (quando naturalmente provengono da buone olive) giacchè col rimacino che segue immediatamente la prima pressione, senza dannose soste e pregiudizievoli riposi, la pasta da rimacinare non si guasta, non inacidisce, non si riscalda e per conseguenza è in grado di dare ancora olio di buona qualità.

Si tenga infine presente che tutta la lavorazione si fa *a freddo*, senza impiego di acqua calda, poichè nell'oleificio razionale questa si deve usare esclusivamente per eseguire la pulizia.

CENTRIFUGAZIONE DELLE PASTE DI OLIVA. Un ben diverso procedimento di estrazione dell'olio dalle olive, che sempre più va assumendo aspetti concreti, è quello della centrifugazione diretta delle paste di oliva. Dal campo strettamente sperimentale si sta passando a quello della pratica applicazione (com'è già avvenuto per il metodo Perogio) con prospettive molto lusinghiere per un totalitario rinnovamento dell'industria olearia.

Manipolazione degli oli. Gli oli mosti, per quanto accurato sia il lavoro delle *centrifughe*, trattengono sempre in sospensione dei materiali estranei che si separano col riposo. Anzitutto l'olio esce dal separatore molto aereato; lasciato a sè, tutta l'aria si libera in breve tempo alla superficie (dopo una ora circa), trascinando, nel suo moto ascensionale, dei materiali leggerissimi di natura mucillaginosa, con i quali forma una schiuma che va subito tolta.

Nel *chiaritoio*, col riposo assoluto in ambiente con temperatura mantenuta costantemente a 16-18° C, l'olio lentamente si spoglia dei materiali più pesanti trascinati nel suo passaggio attraverso la centrifuga. Si tratta per lo più di frammenti minutissimi di polpa, che sono passati con l'olio, data la loro estrema suddivisione e leggerezza. Trascorsi 6-8 giorni, l'olio così bene riposato, viene travasato e va senz'altro riposto nei recipienti destinati alla conservazione, nei quali rimane fino alla vendita. Se però questa avviene in ritardo, occorre effettuare altri travasi, perchè la completa e perfetta chiarificazione si ottiene solo col riposo di mesi e mesi. Per la chiarificazione si impiegano recipienti

mobili o fissi. I primi sono preferibili in bandone stagnato, di forma tronco-conica, per potere più agevolmente effettuare il travaso dall'alto; i secondi consistono in vaschette in muratura sopraelevate sul pavimento, rivestite di piastrelle di porcellana o di vetro, con fondo inclinato e con due scarichi in basso, uno a parecchi centimetri dal fondo per fare uscire l'olio chiarificato, l'altro nel punto più basso per lo scarico dei fondi morchiosi.

A differenza di quel che avveniva in passato per l'*olio tagliato a mano* o separato con gli altri separatori a decantazione, i fondi morchiosi dati dagli oli centrifugati sono privi di acqua. Se la centrifuga è fatta funzionare col criterio già esposto, dopo il necessario riposo, si ottengono kg 0,5-1 di morchia per quintale di olio; però se l'olio proviene da olive in condizioni particolari (per es. da olive freschissime, non sufficientemente mature, con polpa ricca di sostanze mucillaginose) la quantità di morchia può anche raddoppiare.

Tutti i fondi morchiosi che giornalmente si ottengono dal travaso degli oli vanno ripassati subito alla centrifuga; è questo il mezzo praticamente più conveniente per il pronto ricupero dell'olio contenuto nei detti fondi. Di regola gli oli mosti bene separati dalla centrifuga e lasciati chiarire nelle volute condizioni, richiedono un solo travaso, eseguito una settimana dopo la loro produzione. Se però il lavoro della centrifuga è forzato, ottenendosi oli molto sporchi, o se nel chiaritoio la temperatura si abbassa oltre i limiti anzidetti, la chiarificazione riesce più lunga e più difficile e perciò può necessitare un secondo travaso. Con l'uso dei vecchi separatori si ottenevano oli mosti che richiedevano sempre tre travasi nello spazio di 10-12 giorni (il primo dopo un giorno, il secondo dopo 3-4 giorni dal primo, il terzo dopo 6-7 giorni dal secondo) e perciò anche sotto questo riguardo l'introduzione delle centrifughe offre innegabili vantaggi.

In senso assoluto non è rigorosamente vero che gli oli mosti ottenuti con i separatori siano privi di acqua. Di acqua non se ne trova nei fondi morchiosi; però delle particelle minutissime, imponderabili di acqua, sono sempre sospese nell'olio centrifugato. Alla presenza di queste particelle di acqua, tanto minute e leggere da non riuscire a separarsi dalla massa dell'olio, è dovuto lo aspetto opalescente che gli oli centrifugati mantengono per lunghissimo tempo e che taluni, erroneamente, considerano un difetto.

Conservazione degli oli. Non richiede cure particolari. È però necessario che venga fatta in locali asciutti e arieggiati, non troppo battuti dal sole durante la stagione calda. I recipienti da adottare sono di varia natura, per lo più di bandone stagnato o di terracotta ben verniciata: però sono sempre da preferirsi le cisterne in muratura, rivestite di piastrelle di vetro. Se l'olio rimane a lungo presso il produttore, è bene eseguire un travaso alla fine dell'inverno o al principio della primavera e, se del caso, un altro a fine estate. È errore grave effettuare la filtrazione degli oli mosti e conservare gli oli filtrati. Il produttore deve conservare gli oli ben travasati, ma non filtrati. Se si rende

necessaria la filtrazione (per gli oli destinati al consumo diretto), si deve effettuarla al momento della consegna o della spedizione. In questo caso si useranno *filtri a cotone o a carta*.

Oleificio. V. Costruzioni rurali.

Classificazione degli oli d'oliva. Pregi e difetti. L'olio d'oliva naturale, di qualità pregiata, ottenuto per pressione a freddo, senza aggiunta di oli di altra natura, occupa il primo posto tra tutti gli oli vegetali. Lavorando olive sane, separando immediatamente l'olio dai mosti ottenuti con la pressione, effettuando a tempo i necessari travasi per evitare il prolungato contatto degli oli con le morchie e rispettando sopra ogni cosa la pulizia (pulizia di tutto e di tutti, dei locali, delle macchine, degli attrezzi, degli uomini, pulizia eseguita di continuo e senza risparmio di acqua calda, di soda e di sapone) è facile produrre oli di qualità pregiata.

Si distinguono gli oli *mangiabili* dai *non mangiabili*. In Italia appartengono per legge a questa seconda categoria gli oli che hanno più di 7° di *acidità* (libera, totale, espressa in acido oleico, in peso) e comunque tutti gli oli sensibilmente rancidi o difettosi, con qualsiasi grado di acidità, che non «reggono in bocca» e che vanno in commercio col nome di *lampanti* e sono destinati alla rettificazione.

Gli oli mangiabili possono essere: *extra*, *finissimi*, *fini* e *correnti*. Sono *extra* gli oli senza difetti, di colore poco carico, prelibati; si distinguono in *fruttati*, cioè con sensibile sapore di oliva, e *dolci*, leggermente aromatici, nei quali il sapore del frutto è attenuatissimo. Sono *finissimi* gli oli affetti da lievissimi difetti, apprezzabili solo dai palati più sensibili e più esperti: anche questi oli si distinguono in fruttati e dolci. Sono *fini* gli oli con difetti più marcati, e sono infine *correnti* (o *mangiabiletti*) gli oli ancor più difettosi, ma non tanto da dovere essere classificati lampanti.

I difetti che concorrono a deprezzare più o meno sensibilmente gli oli di oliva provengono da cause di varia natura. I più frequenti sono: il difetto di *comune*, così detto perchè comune a moltissimi oli e dovuto a cattiva conservazione delle olive o a poca pulizia nell'estrazione; di *riscaldato*, di *fermentato*, di *putrido*, di *marcio*, di *terra*, di *muffa*, di *fumo*, di *morchino*, ecc. C'è poi il difetto di *verme*, proprio degli oli prodotti con olive attaccate dalla mosca; di *secco*, caratteristico degli oli prodotti con olive riscaldate; per effetto delle basse temperature; di *cotto*, proprio degli oli estratti dalle olive polpose molto gelate, ma non riscaldate; di *territorio*, intimamente legato alla varia provenienza delle olive; di *grasso*, sensazione che si prova all'assaggio degli oli di talune varietà di poco pregio, o degli oli prodotti con olive raccolte in certi terreni (gli olivi vegetanti sulla roccia danno sempre oli non grassi e più fini). Infine va ricordato il difetto di *rancido*, alterazione la cui intima causa non è stata ancora ben chiarita, ma che è indubbiamente favorita dall'azione della luce e sopra tutto dell'aria. Molti confondono erroneamente il rancido con l'*acidità*;

ma un olio può avere un elevatissimo grado di acidità senza essere rancido, mentre ci sono oli fortemente rancidi con acidità bassissima.

Gli oli extra e finissimi sono caratterizzati da un basso grado di acidità (fino a un grado gli extra e un grado e mezzo i finissimi); gli oli fini e correnti presentano invece acidità che oscillano da circa $\frac{1}{2}$ grado fino al limite massimo di 7°. Rispetto all'acidità può quindi affermarsi che un olio di vero pregio non ha mai un grado di acidità molto elevato; non è detto però che ad un olio difettoso corrisponda sempre una elevata acidità.

Gli oli d'oliva mangiabili si distinguono in *oli da diretto consumo* ed *oli da taglio*. Appartengono a questa seconda categoria gli oli molto fruttati ed anche gli oli di colore molto carico, adatti particolarmente per dar sapore e colore ai cosiddetti *raffinati* (o meglio *rettificati*) e cioè agli oli provenienti dalla rettificazione dei lampanti o degli oli estratti dalle sanse con solventi.

Gli oli mangiabili vengono di regola più o meno apprezzati a seconda dei loro maggiori o minori pregi (in regime di ammasso, si valutano soltanto in base all'acidità, per motivi di ordine contingente); i lampanti, destinati alle raffinerie, si contrattano in base al grado di acidità, con un limite tollerato di umidità e di impurità (ora il prezzo base è per olio con 5° di acidità; umidità ed impurità tollerate 0.5 %; reversibilità 1 %).

A proposito di oli lampanti, e comunque di oli più o meno difettosi, è opinione diffusa tra i produttori che sia possibile a tutti eseguirne la raffinazione, con mezzi spesso consigliati con troppa leggerezza. È bene chiarire che si tratta sempre di palliativi, più o meno costosi, che non approdano ad alcun pratico risultato. I produttori potrebbero, se mai, operare la disacidificazione degli oli troppo acidi (ciò che peraltro non è consentito dalle disposizioni sull'ammasso degli oli: vedasi in seguito), ma la *raffinazione* o *rettificazione* vera e propria ha carattere essenzialmente industriale ed è solo possibile eseguirla in stabilimenti attrezzati.

CLASSIFICAZIONE UFFICIALE DEGLI OLII DI OLIVA. Con *Decr. 27 sett. 1936* e successive modificazioni, è stata stabilita la seguente *classificazione ufficiale degli oli di oliva*.

1. *Oli di oliva commestibili*. Sono quelli che contengono non più del 7 % di acidità espressa in acido oleico e all'esame organolettico non rivelano odori disgustosi, come di rancido, di putrido, di fumo, di muffa, di verme e simili. Denominazioni:

a) *Olio sopraffino vergine di oliva*, riservata agli oli che, ottenuti meccanicamente dalle olive, non abbiano subito manipolazioni chimiche, ma soltanto il lavaggio, la filtrazione e la sedimentazione, e contengano non più dell'1 % di acidità espressa in acido oleico.

b) *Olio fino di oliva*, riservata agli oli come i precedenti, ma con non più del 2,70 % di acidità.

c) *Olio di oliva*, riservata agli oli come i precedenti, ma con non più del 5 % di acidità.

d) *Olio comune di oliva*, riservata agli oli come i precedenti, ma con non più del 7 % di acidità.

e) *Olio d'oliva rettificato A*, riservata al prodotto ottenuto da oli lampanti, o da oli lavati, scaldati o di inferno, resi commestibili mediante manipolazioni chimiche e non contenenti tracce delle sostanze chimiche adoperate.

f) *Olio d'oliva rettificato B*, riservata al prodotto ottenuto da olio estratto con solventi dalla sansa d'oliva, reso commestibile mediante manipolazioni chimiche e non contenente tracce dei solventi e delle altre sostanze chimiche adoperate.

La denominazione di *olio fino d'oliva* è altresì consentita per il prodotto ottenuto dalla miscela dell'olio di cui al n. 1 con l'olio di cui al n. 5 e la denominazione di *olio d'oliva* per la miscela dell'olio di cui al n. 2 con l'olio di cui al n. 6.

2. *Oli d'oliva non commestibili*. Si distinguono in:

a) *Oli lampanti* e cioè gli oli ottenuti meccanicamente dalle olive, che non abbiano subito manipolazioni chimiche e che all'esame organolettico rivelino odori disgustosi come di rancido, di putrido, di fumo, di muffa, di verme, ecc. oppure contengano più del 7 % di acidità espressa in ac. oleico;

b) *Oli lavati* e cioè gli oli ottenuti dal lavaggio delle sanse d'oliva.

c) *Oli scaldati*.

d) *Oli d'inferno*.

e) *Oli estratti con solventi* e cioè gli oli ottenuti dal trattamento delle sanse d'oliva con solventi (in maggioranza oli al solfuro).

Come risulta dalle prec. lettere e) ed f), dalla rettificazione degli oli lampanti ecc. si ottiene il *rettificato A*; dalla rettificazione degli oli estratti con solventi il *rettificato B*.

Sottoprodotti dell'oleificio. Il principale sottoprodotto del moderno oleificio è la *sansa vergine*; si hanno poi: l'*olio di inferno*, le *morchie*, le *acque di vegetazione*, il *morchione*.

SANSA VERGINE. Può essere utilizzata per mangime (previa disossatura), per l'estrazione dell'olio con solventi, per concime, per combustibile. A consigliare l'una o l'altra di queste utilizzazioni sono le svariate e mutevoli condizioni di ambiente e di mercato. È indubitato che presentemente l'utilizzazione che più conviene nell'interesse generale è l'estrazione dell'olio coi solventi.

L'*estrazione con solventi* si fa di solito in stabilimenti speciali, ai quali l'olivicoltore vende la propria sansa. Si tende anche a dare impulso all'impianto di piccoli stabilimenti, da creare a fianco degli oleifici, per sottoporvi ad estrazione le sanse freschissime, onde ricavarne olio a bassa acidità da raffinare per renderlo commestibile. Il solvente da usare in questi casi è la *triellina* perchè non infiammabile e perciò non pericoloso.

Quale concime la sansa vergine ha un certo valore (un q. di sansa contiene: azoto 0,7-1,3; anidride fosforica 0,4-2,5, potassa 0,3-0,8); per potersene servire occorre però farla macerare per molti mesi. L'uso per combustibile rappresenta il meno conveniente degli impieghi.

Meno frequentemente, e solo in condizioni particolari, la sansa vergine viene lavorata al frullino, ottenendosene olio lavato (da rettificare), bucciette (da trattare al solfuro per estrarre altro olio) e frantumi di nocciolo.

Ottimo combustibile e di impiego economicamente conveniente sono i frantumi di nocciolo, provenienti dalla disossatura delle sansa vergini e di quelle esauste, effettuata per ricavare la polpa per mangime, nonchè dalla lavorazione al frullino, come ora detto.

OLIO DI INFERNO. Rappresentava un tempo una grande risorsa per gli oleifici; l'introduzione delle centrifughe ha oggi ridotto ai minimi termini questo sottoprodotto che proviene per grandissima parte dalle acque di lavaggio dell'oleificio, delle macchine, attrezzi, ecc. e per tale fatto ha notevolmente peggiorato la sua già scadentissima qualità. La raccolta si fa a fine campagna olearia. È destinato alle raffinerie (per ottenerne olio commestibile) e meno convenientemente viene utilizzato per farne saponi o per altri usi industriali.

MORCHIE. L'uso delle centrifughe ha altresì ridotto le morchie, giacchè i fondi morchiosi si possono ripassare subito al separatore centrifugo per ricuperarne l'olio. Se un po' di morchia si ottiene dai travasi che si eseguono tardivamente, quando l'oleificio è in riposo, essa si utilizza per farne sapone o per ungere il formaggio.

ACQUE DI VEGETAZIONE. Escono continuamente dall'inferno e portano, disciolte e in sospensione, minime quantità di materiali fertilizzanti che pure potrebbero essere utilizzati. Siccome tali acque sono assai acide, bisogna neutralizzarle con calce. È stato anche proposto di distillarle, previa fermentazione, per ricavarne alcole; ma la loro povertà in sostanze zuccherine, collegata al vigente regime doganale sugli spiriti, rende non pratica tale utilizzazione.

MORCHIONE. È il deposito che si forma al fondo delle vasche dell'inferno o al fondo di grandi buche aperte nel terreno per lasciarvi riposare le acque di vegetazione uscenti dall'inferno. Tale deposito, lasciato asciugare all'aria, trova impiego come concime organico, contenendo: azoto 1,5-2,3 %; anidride fosforica 0,1-0,2 %; potassa 0,2-0,3 %.

Legislazione sull'olivo e sull'olio di oliva. D. Lt. 15 maggio 1919, n. 952. Demanda ai Prefetti l'autorizzazione, in determinati casi, ad abbattere piante di olivo.

D.-legge 20 marzo 1924, n. 546 (convertito in legge 16 giugno 1927, n. 985). Concede il credito agrario per il ringiovanimento degli oliveti.

D.-legge 12 agosto 1927, n. 1754 (convertito in legge 18 nov. 1928, n. 2690). Aliquota massima, per olivo in frutto, del contributo dovuto ai Consorzi per l'olivicultura.

D. M. 18 sett. 1929. Istituzione di un Ufficio interprovinciale per il collocamento gratuito dei prestatori d'opera per la raccolta delle olive.

D. M. 19 sett. 1929. Vieta la mediazione per i prestatori d'opera che raccolgono le olive.

D.-legge 30 dic. 1929, n. 2316 (conv. in legge 12 maggio 1930, n. 776) Si sottopongono gli oli di semi destinati al consumo alimentare all'aggiunta del 5% di olio di sesamo a reazione cromatica caratteristica.

D. 5 novembre 1931. Istituzione della Stazione sperimentale di olivicoltura ed oleificio di Pescara.

Legge 14 giugno 1934, n. 1091. Abrogazione dell'art. 1 del *D.-legge 20 marzo 1924, n. 546* e riduzione per 10 anni dell'imposta terreni per gli oliveti sottoposti ad operazioni di ringiovanimento.

D.-legge 20 sett. 1934, n. 1492 (convertito in legge 8 aprile 1935, n. 781). Modifiche alle disposizioni sulle tare per l'olio di oliva.

D.-legge 26 sett. 1935, n. 1823 (convertito in legge 2 gennaio 1936, n. 66) Esenzione per 25 anni dall'aumento dell'imposta terreni alle nuove piantagioni di olivo.

D.-legge 23 agosto 1936, n. 1593 (legge 8 aprile 1937, n. 705). Riduzione L. 70 il q dell'imposta di fabbricazione e della corrispondente sovrattassa al confine sugli oli di semi.

D.-legge 27 sett. 1936, n. 1896. Classificazione ufficiale degli oli di oliva (v. pag. 1184).

D.-legge 5 ott. 1936, n. 1737. Abolizione del dazio "ad valorem", dell'olio di oliva.

D. del Capo del Governo 6 ott. 1936. Fissazione del nuovo dazio doganale dell'olio di oliva in L. 130 al q.

D.-legge 22 febb. 1937, n. 449. Proroga dell'entrata in vigore del *D.-legge 2 settembre 1936, n. 1986* sulla classifica ufficiale degli oli di oliva ed elevazione del limite di acidità per l'olio di oliva commestibile a 5 gradi.

D. M. 27 giugno 1938. Gara nazionale per il ringiovanimento e la ricostituzione degli oliveti.

D.-legge 25 agosto 1938, n. 1442. Provvedimenti per l'olivicoltura: concorso nazionale per l'incremento della produzione dell'olivo ed incoraggiamento per l'estendimento della superficie olivata.

D. M. 6 ott. 1938. Concorso nazionale per l'incremento della produzione dell'olivo.

D.-legge 12 ottobre 1939, n. 1627. Disciplina dell'ammasso degli oli d'oliva. È soggetto all'ammasso tutto l'olio ricavato da olive o da sanse di produzione nazionale, ovvero da olive o da sanse importate dall'estero. È istituito un marchio di identificazione per gli oli sopraffini vergini di oliva.

3. Industria lattiera e casearia

A) PARTE GENERALE

Industria del latte bovino

Definizione del latte alimentare. L'art. 15 del D.-legge 9 maggio 1929, n. 994 definisce che per *latte alimentare* deve intendersi il prodotto ottenuto dalla *mungitura regolare, ininterrotta e completa della mammella di animali in buono stato di salute e nutrizione*. Tale definizione può essere estesa a tutto il latte indipendentemente dall'uso al quale è destinato.

Composizione media percentuale del latte di alcune specie (Bartolucci e Savini)

	Vacca	Pecora	Capra	Bufala
Acqua	87,25	82,70	85,50	82,10
Grasso	3,60	5,50	4,80	8,00
Caseina	3,30	4,50	3,70	3,95
Albumina	0,40	1,50	1,30	0,75
Lattosio	4,70	4,60	4,00	4,40
Ceneri	0,75	0,80	0,70	0,80
Densità	1,029	1,035	1,028	1,031
	1,033	1,041	1,034	1,037

Componenti del latte di vacca. GRASSO. È il componente di valore commerciale più elevato; è costituito da una mescolanza di gliceridi, alcuni dei quali, caratteristici, a radicale acido di basso peso molecolare. Si trova sotto forma di emulsione ed il diametro medio dei globuli varia da razza a razza. Densità media a 15° C: 0,9307 (*Besana*). Fusione a 31° - 36° C. Solidificazione a 19° - 24° C. Potere calorimetrico 9.000 a 9.200 calorie. Il grasso nel suo estratto etereo è accompagnato da lecitina, colesterina e pigmenti (carotene).

SOSTANZE PROTEICHE. Si trovano nel latte sottoforma colloidale. La più importante è la *caseina*, fosfoproteina contenente carbonio, idrogeno, ossigeno, azoto, fosforo e zolfo. Per azione della *chimosi*, enzima di origine animale e vegetale (principio attivo dei cagli o presami), il latte coagula. Su tale proprietà si basa la fabbricazione dei formaggi. Segue l'*albumina*, analoga all'albumina del sangue; in ambiente acido ed a caldo precipita; in tal modo si ottiene dal siero grasso la ricotta. La *globulina*, analoga alla globulina del sangue, è contenuta nel latte in ragione di 0,1-0,2 %.

SOSTANZE AZOTATE. Si trovano in quantità variabile (0,6-0,7 %) *urea* e *aminoacidi*.

LATTOSIO. È un disaccaride costituito di *glucosio* e *galattosio*, tipico del latte. Per azione dei fermenti lattici dà origine ad *acido lattico*. Le fermentazioni lattica e alcolica vengono utilizzate per la preparazione di speciali bevande (Yoghurt, Gioddu, Kefir, ecc.). Potere calorifico del lattosio circa 4000 calorie.

SOSTANZE SALINE. Nel latte di vacca a circa 0,75 % di ceneri corrispondono circa 0,90-0,95 % di sostanze saline.

Composizione media salina del latte per litro (Porcher e Chevalier)

Cloruro di sodio	1,09	Citrato tricalcico	1,78
Cloruro di potassio	0,92	Citrato trimagnesiaco	0,76
Fosfato monopotassico.....	1,00	Citrato tripotassico	0,67
Fosfato bipotassico	1,10	Bicarbonato di sodio	0,25
Fosfato bi-tricalcico	1,06	Solfato di potassio	0,18
Fosfato bi-trimagnesiaco	0,16	Calce legata alla caseina.....	0,61

Di tali sali alcuni sono in soluzione, altri sotto forma colloidale e legati alla caseina (fosfati di calcio). L'ac. citrico è costituente caratteristico del latte.

GAS. Sono disciolti in quantità varia nel latte. Sono presenti: l'*anidride carbonica*, quindi *azoto* e *ossigeno*.

ENZIMI. In quantità variabili a seconda la carica e la natura della microflora. Sono normali nel latte: *perossidasi*, *catalasi* e *riduttasi*.

VITAMINE. Provengono dai foraggi. Il massimo contenuto è in vitamine A (antixerofthalmica) e D (antirachitica); quindi in vitamina B₁ (antineuritica); deficiente la C (antiscorbutica), variabile in vitamina E (antisterile) e in G o B₂ (flavina-antipellagrosa).

Proprietà fisiche del latte di vacca. REAZIONE. Nel latte normale appena munto è anfotera (indicatore tornasole) e il valore del *pH* si aggira intorno a 6,6-6,9.

PESO SPECIFICO O DENSITÀ. Variabile mediamente fra 1,029 e 1,033 a 15° C, secondo il contenuto in sostanze disciolte e sospese.

PUNTO DI CONGELAMENTO. Nel latte normale $\Delta = -0^{\circ},55$.

CONDUCIBILITÀ ELETTRICA. Oscilla fortemente. In media a 15° C la *resistività* è di 230 Ohms.

CALORE SPECIFICO. Ancora controverso. A 15° si può calcolare di 0,94 calorie.

VISCOSITÀ. Non è costante. Secondo *Cavazzani* da 167 a 203 a 37° C.

RIFRAZIONE DEL SIERO (metodo *Ackermann* e rifrattometro *Zeiss*): 38°-5-40°-5-17°-5 C.

Controllo e analisi del latte. PRELEVAMENTO DEI CAMPIONI. I campioni si prelevano da tutta la massa che interessa, dopo opportuno rimescolamento. Nel caso di eventuali contestazioni prelevare tre porzioni da 500 cm³, e stendere il regolare verbale. Per la conservazione per breve tempo, consigliabile, l'aggiunta di *acqua ossigenata* (12 volumi) al 2 %; per tempo maggiore, il *sublimato corrosivo* al 0,02 ‰ (da usarsi con le opportune cautele). Se si ricerca il solo *annacquamento*, è sufficiente il *prelevamento di sorpresa*; se si

ricerca la *scrematura* occorre normalmente far seguire il prelevamento di sorpresa dalla *prova di stalla*.

SAGGI ORGANOLETTICI. Odore, colore e sapore debbono essere normali.

PROVA DEL CALORE. Il latte che coagula a caldo non è fresco o è mescolato con colostro o proviene da vacche con mammella malata.

SAGGIO ALL'ALCOLE. Il latte normale non produce grossi grumi con pari volume di alcole al 70 %.

PESO SPECIFICO O DENSITÀ. Normalmente eseguito mediante il *lattodensimetro*, con termometro, di *Quevenne*, di *Soxhlet*, ecc., a 15° C. Per temperature diverse, che comunque non devono mai essere distanti da 15° più di 2° o 3°, si deve eseguire la correzione. Di media per ogni grado di temperatura al di sopra o al di sotto di 15° C. si aggiunge o si toglie al p. s. letto: 0,002. Il p. s. può variare fra 1,029 e 1,033. Generalmente un p. s. minore indica annacquamento; superiore: scrematura.

BUTIRROMETRIA. In uso in Italia quasi esclusivamente il metodo *Gerber*. Il contenuto in grasso può variare per latti di miscela fra 2,8 e 4,0 %. La legge italiana per il latte alimentare impone un minimo del 3 %.

SOSTANZA SECCA O RESIDUO SECCO TOTALE. Determinata direttamente per via ponderale; indirettamente mediante il calcolo. In uso la formula di *Fleischmann*:

$$R = 1,2g + 2,665 \frac{100D - 100}{D}$$

in cui: R = materia secca %; g = grasso %; D = peso specifico.

Il *residuo secco magro*, stabilito dalla legge italiana sul latte alimentare ad un minimo del 9 %, è eguale al *residuo secco totale*, tolto il *grasso*. La sua determinazione o il suo calcolo servono per stabilire l'eventuale annacquamento. Tuttavia, anche in latti interi, il minimo detto non può essere sempre raggiunto.

CRIOSCOPIA. Serve a svelare l'annacquamento. La percentuale (x) dello annacquamento è data dalla formula:

$$x = \frac{100 (\alpha - \Delta)}{\alpha}$$

in cui: α = punto crioscopico normale del latte, cioè $-0,55$ e Δ = punto crioscopico osservato.

SIERORIFRATTOMETRIA. Preparazione del siero col metodo *Ackermann* e lettura a 17°,5 col rifrattometro ad immersione *Zeiss*. Il latte con indice di rifrazione inferiore a 38° è ritenuto annacquato e precisamente:

Indice di rifrazione	37°,7	Acqua aggiunta	5 %
" " "	36°,7	" "	10 "
" " "	35°,7	" "	15 "
" " "	34°,8	" "	20 "

PESO SPECIFICO DEL SIERO. In latte normale 1,026-1,027. Peso specifico minore denota proporzionale annacquamento.

MATERIE SOLUBILI DEL LATTE (*Costante di Cornalba*). Per latte normale, 6,15; per aggiunta di acqua si abbassa proporzionalmente.

ACIDIMETRIA. Metodi più usati: *Soxhlet-Henkel* e *Dornic* (indicatore sempre fenolfaleina); il metodo Soxhlet impiega soda caustica quartinormale con cm^3 50 di latte (il risultato va moltiplicato per 2); il metodo Dornic soda caustica a concentrazione di g 4,444 in cm^3 1000 di acqua, con cm^3 10 di latte. Formule di passaggio:

$$\text{Acidità Soxhlet \%} = \text{gradi Dornic} \times 0,444;$$

$$\text{Gradi Dornic} = \text{acidità Soxhlet \%} \times 2,25$$

	Acidità Soxhlet %	Gradi Dornic
Latte normale e fresco	7	16°
Latte coagulabile all'ebullizione	13	29°
Latte coagulato spontaneamente	26	59°

DETERMINAZIONE DEL SUDICIUME. Con il *lattosedimentatore* e con il *lattofiltratore*. Questo ultimo permette di inviare al produttore il disco d'ovatta impiegato nella determinazione. Tale metodo ha sempre dato ottimi risultati ed è raccomandabilissimo anche per piccoli caseifici.

ANNACQUAMENTO E SCREMATURA. Sono, separate o unite, le frodi più comuni. La scrematura può derivare tanto da sottrazione di crema che da aggiunta di latte scremato. Secondo la natura della frode, il valore *N* (riferito al latte normale) varierà per le singole determinazioni, nei modi esposti nella seguente tabella, ricavata in parte da *Fascetti*:

FRODI	Peso specifico del latte	Grasso %	Materia secca %	Residuo magro %	Punto crioscopico	Siero rifrattometria	Peso specifico del siero	Acidità
Annacquamento.....	- N	- N	- N	- N	+ N	- N	- N	- N
Scrematura	+ N	- N	- N	||+ N	N	N	N	||+ N
Annacquamento e scrematura contemporanei	||+ N	- N	- N	- N	+ N	- N	- N	- N

Microbiologia del latte. Il latte, per la sua composizione, costituisce un terreno particolarmente favorevole alla vita ed allo sviluppo dei microrganismi. Con la mungitura asettica di vacche perfettamente sane si riscontra, in via normale, un contenuto microbico non superiore a 1000 germi per cc., maggiore nella prima porzione, nullo o quasi nell'ultima. La presenza di microrganismi nella mammella (principalmente nel latte che sosta nel capez-

zolo) è da attribuirsi, in animali sani, ad inquinamento dall'esterno. Da ciò deriva la necessità della pulizia del bestiame lattifero e delle stalle, cui deve seguire la nettezza della mungitura (v. pag. 972) e l'osservanza di tutte le norme atte a ridurre al minimo i successivi inquinamenti e lo sviluppo troppo rapido dei microrganismi, i quali, in latti prodotti e conservati con scarsa cura, possono salire a molti milioni. È a questo proposito che si consigliano la filtrazione ed il raffreddamento alla stalla e, occorrendo, anche in latteria.

La microflora del latte è costituita non solo da germi utili, ma anche da germi patogeni e da germi dannosi dal punto di vista tecnologico. È quindi utile che non soltanto il latte destinato al consumo diretto, ma anche il latte destinato ad uso industriale abbia una carica microbica la più bassa possibile. Per il primo risulteranno più efficaci le operazioni di *risanamento*, per il secondo sarà più agevole in latteria indirizzare e dominare le fermentazioni.

I principali gruppi di microrganismi interessanti il latte possono essere riassunti, secondo un criterio di funzionalità, come segue (da *Orla-Jensen* e da *Renco*).

Batteri (Schizomiceti). LATTICI. Sono i più importanti e specialmente sul loro sviluppo si imposta la tecnologia lattiera. Caratterizzati dal produrre acido lattico da lattosio. Allorchè la quantità di acido lattico ha determinato un'acidità che raggiunge il valore critico — zona isoelettrica della caseina — questa coagula a forma di bastoncini più o meno allungati o a forma rotonda, isolati o in catene. Gruppi di batteri: 1. *Lattici veri*, alcune specie dei quali producono solo tracce di prodotti secondari (specie dei generi *Thermobacterium*, *Streptobacterium* e *Streptococcus*) mentre altre specie producono in quantità apprezzabile gas e prodotti secondari (specie dei generi *Bifidobacterium* e *Betacoccus*); 2. *Pseudolattici*, gruppo al quale, oltre ai generi *Microbacterium* e *Tetracoccus*, appartengono i microbi del tipo *Coli-aerogenes*, i quali accanto ad acido lattico producono gas (anidride carbonica e idrogeno) e piccole quantità di acidi acetico e succinico, di alcole, ecc. Si trovano comunemente nel latte e di solito sono di origine fecale. Essendo gassogeni sono dannosi per i derivati del latte. Alcuni ceppi sono patogeni o accompagnano germi del gruppo tifo-paratifo.

PROPIONICI. Attaccano il lattosio ed il lattato di calcio con produzione di acidi propionico e acetico e di anidride carbonica. Sono gassogeni e sembra rivestano particolare importanza nella formazione dell'*occhiate* dei formaggi, specialmente *Emmental* ed analoghi. Vi appartiene il genere *Propionibacterium*.

BUTIRRICI. Attaccano lattosio, lattati e sostanze proteiche con produzione di acido butirrico e di forti quantità di gas (anidride carbonica, idrogeno e talvolta metano) accanto ad altri acidi organici e ad alcoli. Essendo fortemente gassogeni sono dannosi per i derivati del latte, tanto più che, trattandosi di bastoncini anaerobi sporigeni ed essendo resistente la spora, la loro azione

può esercitarsi sui derivati parecchio tempo dopo la fabbricazione. Proven-
gono generalmente dal terreno, dalla lettiera, da foraggi riscaldati e da fo-
raggi insilati, che talvolta ne sono ricchissimi. Il più noto è il *Bac. amylobacter*.

ACIDI-PROTEOLITICI. Scoperti da *Gorini*. Attaccano principalmente il lat-
tosio con produzione di acido lattico; contemporaneamente attaccano la ca-
seina peptonizzandola; secernono inoltre *chimasì*, inducendo coagulazione
della caseina in ambiente ad acidità relativamente bassa. Vi appartengono
numerose specie, di cui alcune, *mammococchi*, si riscontrano normalmente
nella mammella.

PROTEOLITICI. Attaccano la caseina producendo peptoni polipeptidi, ami-
noacidi e talvolta giungendo anche ai prodotti di degradazione (indolo, sca-
tolo, idrogeno solforato, anidride carbonica, ammoniaca). Normalmente
attaccano anche i grassi. Possono essere sporigeni o non, aerobi o anaerobi.

LIPOLITICI. Attaccano i grassi scomponendoli integralmente o parzial-
mente in glicerina ed acidi grassi. La proprietà lipolitica in genere non è spe-
cifica, ma è accompagnata specialmente da quella lipolitica. Ad essi è dovuto
il sapore di rancido del burro; in taluni formaggi inducono sapori caratteristici.

Lieviti. I lieviti presenti nel latte e che assumono importanza fermentano
il lattosio producendo alcole etilico, anidride carbonica e prodotti secondari
in piccola quantità. I generi più importanti sono *Zygosaccharomyces*, *Saccha-
romyces* e *Torula*. Alcuni lieviti sono caratteristici di prodotti fermentati del
latte (kefir, kumis, ecc.).

Muffe. Molto diffuse e quasi sempre diffuse nel latte. Hanno azione pro-
teolitica e molto spesso lipolitica. Alcune muffe interessano la tecnologia
lattiera in quanto rappresentano agenti essenziali della maturazione dei fo-
raggi; altre per l'azione dannosa che possono svolgere, specialmente come
agenti iniziali della putrefazione dei formaggi. Le specie più diffuse appar-
tengono ai generi: *Oidium*, *Penicillium*, *Monilia* e *Cladosporium*.

Microflora patogena. Nel latte può riscontrarsi e svilupparsi, trovando un
ambiente adatto, un numero rilevante di germi patogeni, dovuti ad infezione
derivata dall'animale stesso o ad inquinamento successivo da parte dell'uomo,
dell'acqua, ecc. Fra i germi più frequenti, che vengono distrutti mediante
il trattamento igienico del latte, si riscontrano quelli della *tuberculosis umana*
e *bovina*, il *bacillo di Bang*, i *bacilli del tifo* e *paratifo*, oltre a ceppi patogeni
del gruppo *Bact. coli*. Si riscontra pure il *virus dell'afte epizootica*.

Minore importanza rivestono altri microrganismi che inducono nel latte
anomalie di colore, sapore, odore, ecc.

Trattamenti alla stalla e in latteria. Trattamenti alla stalla. I recipienti
di mungitura di capacità 10-15 litri, in ferro stagnato (bandone) o in allumi-
nio, unitamente a tutti i recipienti della stalla, debbono essere sempre puli-
tissimi, lavati con detergenti o con soluzione calda di soda al 2-3 %, quindi

conservati in apposito locale pulito. La deficiente pulizia alla stalla è la prima causa di insuccesso nella lavorazione del latte.

FILTRAZIONE. Deve esser sempre eseguita alla stalla mediante gli appositi filtri (*Ulux* e tipi analoghi) oppure attraverso garza pulita o rete di rame a fitta maglia.

REFRIGERAZIONE. Non solo sempre utile, ma spesso indispensabile nei mesi caldi anche per il latte destinato a lavorazione industriale. Nelle stalle a forte produzione il metodo migliore è ricavare a fianco alla stalla un piccolo locale chiudibile a chiave, in cui disporre il refrigerante. Se per la piccola produzione di latte o la deficienza di acqua non può essere eseguito apposito impianto, è *sempre possibile* raffreddare il latte alla stalla disponendo di un ruscello, di un fosso, di un abbeveratoio o in mancanza di questi di un mastello contenente acqua, ove immergere il bidone fino al momento del trasporto in latteria.

Il fabbisogno orario di acqua per il raffreddamento viene calcolato:

$$A = L \frac{t_0 - t_1}{T_1 - T_0}$$

in cui: A = acqua occorrente; L = latte da raffreddare in un'ora; t_0 = temperatura del latte all'ingresso al refrigerante; t_1 = temperatura del latte all'uscita dal refrigerante; T_1 = temperatura dell'acqua all'uscita dal refrigerante; T_0 = temperatura dell'acqua all'ingresso al refrigerante.

Trasporto. Il latte deve esser sempre trasportato in bidoni di capacità di 10 a 50 litri. Il bidone deve esser riempito possibilmente fino all'orlo per evitare lo sbattimento; comunque deve esser proporzionato, per capacità, alla quantità di latte. Ottima pratica è l'applicazione di suggello anche per il latte « industriale ». I bidoni debbono essere costruiti in ferro stagnato, in acciaio inossidabile o, in alluminio, senza angoli vivi e con coperchio a perfetta tenuta.

Ricevimento in latteria. Viene eseguito in apposito locale della latteria, situato a piano terra o rialzato m 1,20 dal piano della strada. Dopo controllo dei sigilli, ed esame organolettico, il latte viene versato nei recipienti appositi per il controllo della quantità. Il prelevamento dei campioni per l'analisi può esser eseguito prima o dopo. Il controllo quantitativo può esser compiuto o a volume o a peso. Coefficienti medi per il ragguglio fra peso e volume:

$$\begin{aligned} \text{Peso} &= \text{Volume} \times 1,030 \\ \text{Volume} &= \text{Peso} \times 0,97 \end{aligned}$$

Consigliabile il ricevimento a peso, anche con pagamento a volume.

Quando il latte dai recipienti di controllo non passa direttamente alle caldaie per la fabbricazione di formaggi, deve esser versato in appositi *serbatoi* o *vasche di raccolta* (di capacità da litri 100 a 20.000) di varia forma, costruiti in rame stagnato, alluminio e acciaio inossidabile. Sono sconsiglia-

bili in ferro stagnato (escluse le vasche di affioramento della crema) perchè facilmente si flettono se non fortemente armati e perdono presto la stagnatura. Durante il travaso nei recipienti di misura o di raccolta, eseguire sempre una filtrazione, preferibilmente con ovatta.

LAVAGGIO DEI RECIPIENTI. I recipienti vari di trasporto del latte debbono esser lavati alla latteria, ove facilmente si dispone di una sorgente di vapore oppure di acqua calda; debbono essere sgocciolati prima del lavaggio per recuperare il latte che resta aderente e sul fondo. Un lavaggio razionale consiste in una macerazione in soluzione calda (almeno 60°) di soda al 2-3 %, per 2-5 minuti, pulitura meccanica interna ed esterna (a mano) a mezzo di brustie di erica, sciacquatura in acqua calda o tiepida, iniezione all'interno di un getto di vapore comandato a mano o a mezzo pedale, infine sgocciolamento e raffreddamento all'aria, tenendo i bidoni capovolti sullo sgocciola-bidoni. Nelle grandi latterie vengono usati i *lavabidoni automatici*, di grande potenzialità, di forma varia e che ad una sicura pulizia uniscono risparmio di vapore.

MOVIMENTI DEL LATTE IN LATTERIA. Dai serbatoi o dalle vasche di raccolta il latte passa ai vari reparti di lavorazione. In moltissimi casi le pompe, oggi di ottima costruzione, permettono di evitare il sistema di movimento del latte per caduta. Limitare l'impiego delle pompe ad un solo movimento del latte. Per certe lavorazioni casearie, ad es. formaggio grana, l'uso delle pompe è da proscriversi e il movimento del latte deve esser fatto per caduta. Servono opportunamente le normali *pompe da latte*, tipo *Astra* e simili a pistone verticale, dotate contemporaneamente di movimento di rotazione e di traslazione. Per il latte destinato a pastorizzazione servono bene anche pompe rotative di alta potenza. Tutti gli organi che vengono a contatto con il latte debbono essere in bronzo fosforoso non attaccabile dall'acido lattico. Il trasporto del latte ai vari reparti viene eseguito attraverso *doccie* in metallo stagnato (ferro e preferibilmente rame) e in alluminio, oppure attraverso *tubazioni* in rame trafilato fortemente stagnato, di 30-50 mm di diametro. Nelle tubazioni è bene che siano abolite le curve e sostituite con comuni T, portanti ad un'estremità un fondello svitabile, che permette accurata pulizia per tutta la lunghezza della tubazione.

Impianti e locali della latteria. Una sorgente di vapore non deve mai mancare neppure nei più piccoli caseifici. È sempre opportuno che i generatori di vapore siano collocati in locale separato ed isolato dai locali di lavorazione. Stanno diffondendosi i generatori a riscaldamento elettrico.

Le tubazioni per vapore, in tubo *Mannesmann*, debbono, come tutte le altre tubazioni di latteria, percorrere le vie più brevi ed essere facilmente accessibili. Nei punti più opportuni debbono essere munite di valvole di sicurezza, di riduzione, di erogazione, ecc. Vanno inoltre rivestite con materiale isolante; si usa generalmente materiale a base di impasti di amianto e di lana di vetro. Per la produzione di acqua calda si possono usare i « misce-

latori » che alla comodità uniscono un risparmio di vapore in confronto al sistema del « *barbotage* ».

IMPIANTO FRIGORIFERO. Si usano prevalentemente gli impianti ad ammoniaca. Gli impianti, in genere automatici, a cloruro di metile e ad anidride solforosa, servono solo per produzione di poche frigorifici. Oltre gli apparecchi refrigeranti per latte crudo e pastorizzato, per la crema, ecc., richiedono raffreddamento le celle di conservazione del latte (da $+ 2^{\circ}$ a $+ 6^{\circ}$), di conservazione del burro (0° a $- 8^{\circ}$) talvolta le vasche di salatura dei formaggi ($+ 8^{\circ}$ a $- 10^{\circ}$) e i locali di maturazione e conservazione dei formaggi, specie molli ($+ 2^{\circ}$ a $+ 12^{\circ}$ secondo il tipo). La salamoia serve inoltre per la preparazione del ghiaccio mediante appositi stampi.

IMPIANTO IDRAULICO. L'acqua occorrente per le latterie deve essere potabile. Non deve contenere sostanze che possono alterare il colore, il sapore e l'odore dei prodotti. Il fabbisogno d'acqua minimo si aggira (*Del Guerra*) intorno a litri 5 per ogni litro di latte lavorato; è tuttavia opportuno negli impianti largheggiare fortemente. In ogni locale dovrebbe esservi un idrante per la pulizia. Nei paesi del settentrione le tubazioni poste all'aperto debbono essere protette dal gelo con sughero, paglia, pula di riso, stracci, ecc. Nei locali caldi le tubazioni si rivestono (in genere con gesso) per evitare lo sgocciolamento dell'acqua che si condensa su di esse.

IMPIANTO ELETTRICO. Prevale la tendenza ad abbinare ogni macchina ad un motore. Ciò comporta maggiore spesa di impianto ma riduce quella di esercizio. La grande umidità che si sviluppa nelle latterie richiede l'impiego di motori e interruttori stagni. Le linee devono esser poste in cavo di piombo e in tubo *Bergmann*. Nelle piccole latterie o caseifici molto spesso l'energia motrice è fornita da un motore a vapore collegato con il generatore. Per piccole richieste di energia si sono diffusi in alcune zone speciali motori a scoppio.

LOCALI. Per la mungitura v. pag. 968. Disposizione e ubicazione debbono permettere il minor movimento del latte e dei prodotti; le tubazioni quindi debbono avere lo sviluppo minimo. Trascurando gli stabilimenti lattieri specializzati (latte concentrato, polvere di latte, ecc.), i tipi di lavorazione lattiera si possono ridurre a due: *Centrali del latte* e *caseifici*. L'ampiezza dei locali deve essere proporzionata alla portata lavorativa; a questa è pure proporzionato il loro numero, poichè alcuni reparti, che nelle centrali e nei caseifici maggiori richiedono locali appositi, nelle centrali e nei caseifici minori possono essere raggruppati. I reparti delle *Centrali del latte* sono normalmente i seguenti: ricevimento del latte (locale sopraelevato di m 1,20 circa), laboratorio di controllo chimico e batteriologico, lavaggio bidoni, vasche di miscela, trattamento igienico (pastorizzazione, ecc.), imbottigliamento ed imbidonamento, lavaggio bottiglie e cestelli, celle frigorifere, spedizione. Nei *caseifici* i reparti sono di massima i seguenti: ricevimento del latte (a piano terra o sopraelevato a m 1,20); affioramento del latte, scrematura, eventuale

pastorizzazione e fermentazione delle creme, burrificazione, confezione e conservazione del burro, cucina, salatoio, casere calde e fredde (di maturazione e conservazione formaggio).

A completamento vi sono i locali per: il generatore di vapore ed il carbonile, l'impianto frigorifero, uffici di amministrazione, magazzini, bassi servizi, ecc.

L'orientamento riveste normalmente scarsa importanza per le Centrali del latte. Nei caseifici in linea di massima dovrebbero essere a Nord la camera del latte, salatoio, casera di conservazione e celle frigorifere. I locali debbono essere ampi, facilmente aereabili a mezzo di canne d'aria, ventilatori e finestre che a piano terreno debbono esser munite di rete metallica; di fitta rete saranno pure munite tutte le finestre delle casere. I muri debbono esser sempre tenuti imbiancati a calce; opportuno ove si lavora latte e burro il rivestimento delle pareti in piastrelle smaltate fino a 2 m di altezza. I pavimenti in cemento, asfalto (mai in mattoni), ecc., è bene siano sostituiti nei locali di lavorazione con pavimenti a mattonelle greificate. Ove scorrono bidoni provvedere a guide con pietra dura o con maglie di ferro riempite di speciale asfalto. I vetri, montati su finestre ampie, saranno colorati (in blu o giallo) dove si ha diretta azione del sole sul latte. In tal caso la protezione si completa con tende o stuoie. Attorno alla latteria è opportuna una protezione con alberi.

Latrine, porcili, ecc., quanto può dare origine ad infezioni o a cattivi odori, debbono esser poste a sufficiente distanza dalla latteria. Così pure lo sbocco all'aperto della fognatura, che deve essere preferibilmente in grès (non attaccabile dall'acido lattico). Ogni scarico in latteria deve esser munito di sifone.

B) IL LATTE ALIMENTARE

Trattamenti al latte. Il latte per uso alimentare raramente viene consumato crudo, poichè, tranne casi speciali, non dà garanzia sufficiente dal punto di vista igienico. Infatti, la legge italiana fissa, per il *latte da consumarsi crudo*, norme tassative di produzione e di trattamento. Sono prescritti idonei impianti di raffreddamento, di imbottigliamento e capsulamento e di lavaggio bottiglie, installati presso il produttore, ed idoneo impianto frigorifero presso il rivenditore.

La maggior copia di latte alimentare è destinata alle famiglie dei produttori ed ai piccoli centri rurali ed urbani, nei quali si riscontra sufficiente produzione locale. Tale latte per pratica antichissima viene *bollito* prima del consumo. Per il rifornimento dei grandi centri urbani o allorchè occorre far subire al latte forti spostamenti, si ricorre a trattamenti vari, i quali raggiungono, contemporaneamente o separatamente, i tre seguenti scopi: conservabilità, distruzione totale o parziale della microflora (e, sempre totale, dei germi patogeni), concentrazione (latte concentrato, latte in polvere, ecc.).

Raffreddamento. È il trattamento più semplice; viene effettuato là dove non si pratica o non è possibile praticare un trattamento igienico; raggiunge sol-

tanto lo scopo di aumentare per breve periodo la conservabilità del latte, che, di conseguenza, deve essere *bollito* prima del consumo. Consiste nello abbassare la temperatura del latte crudo a valori variabili fra $+ 2^{\circ}$ e $+ 8^{\circ}$ a mezzo di refrigeranti da latte ad acqua e salamoia e di tipo comune o a piastre.

Sterilizzazione. Mentre il raffreddamento non modifica praticamente la microflora del latte originario, la sterilizzazione raggiunge lo scopo della distruzione totale dei germi, spore comprese e conferisce al latte una durata di conservazione pressochè indefinita. Consiste nel sottoporre il latte a temperatura superiore a 100° per un periodo di tempo variabile (a 105° per 30'-40'; a 115° per 15' a 132° per 2' (metodo *Nielson*). La sterilizzazione induce profonde modificazioni nel latte, cioè coagulazione dell'albumina, precipitazione parziale di sali (fosfati), caramellizzazione parziale del lattosio, distruzione degli enzimi e delle vitamine, modificazioni nella struttura della caseina. Allorchè il latte sterilizzato deve essere assoggettato a trasporto, per impedire l'agglomeramento dei globuli grassi, si procede, prima della sterilizzazione, alla *omogeneizzazione*, consistente nel far passare latte o crema diluita attraverso fori piccolissimi o sottilissime finestre ed a pressione di 170 a 300 atm. I globuli grassi vengono profondamente sminuzzati ed il loro diametro scende a circa un quarto di micron.

Le bottiglie o le scatole di latta (in genere da 1 kg) perfettamente chiuse, vengono introdotte in appositi autoclavi, in cui si compie la sterilizzazione. Si raffreddano gradualmente e si conservano i recipienti di latte sterilizzato per oltre una settimana a 37° C. allo scopo di controllare se la sterilizzazione è stata perfetta o se si sono sviluppate successivamente fermentazioni, dovute per lo più a non perfetta tenuta del recipiente.

Pastorizzazione. Sotto il nome generico di pastorizzazione si comprendono processi di trattamento del latte, i quali hanno lo scopo di aumentarne la conservabilità, diminuendo la carica batterica, e di procedere alla distruzione dei germi patogeni. La pastorizzazione, che nel complesso dei procedimenti, dai quali è integrata, è nota anche sotto il nome di trattamento igienico del latte, nei confronti della bollitura e della sterilizzazione (a parte per quest'ultima la caratteristica della conservabilità indefinita) presenta numerosi vantaggi quali: minime variazioni nelle caratteristiche organolettiche (odore e sapore), nel contenuto in gas ed in sali in sospensione, nella conservazione delle vitamine e degli enzimi, nella capacità di affioramento della crema, nella proprietà di coagulazione con il presame, nella digeribilità delle sostanze proteiche, ecc.

L'indice di distruzione della microflora in una buona pastorizzazione è molto elevata, poichè può salire ad oltre il 99 %. Mentre scompaiono tutti i germi delle più comuni malattie, che possono trovare sede o mezzo di infezione nel latte, permangono, di regola, i batteri termoresistenti e gli sporigeni (specialmente i butirrici).

L'azione microbica, raggiungibile con la pastorizzazione, è influenzata da tre fattori: temperatura, tempo, spessore dello strato attraverso il quale circola il latte.

Nell'ultimo decennio i vari sistemi di pastorizzazione, mediante la soluzione di problemi specialmente di indole meccanica, sono giunti ad un elevato grado di perfezione e si sono orientati esclusivamente verso gli apparecchi a *recupero*. I sistemi a *ciclo aperto*, con i quali si usavano i comuni refrigeranti da latte a sezione cuoriforme, non trovano più applicazione e sono sostituiti dai sistemi a *ciclo chiuso*, nei quali il latte non viene a contatto dell'aria durante le operazioni che vanno dalla sosta nelle vasche di alimentazione della pastorizzazione, all'imbottigliamento o all'imbibonamento. I movimenti del latte vengono effettuati a mezzo di pompa o con vuoto e pressione di aria sterile. Così pure va gradualmente scomparendo, anche per il latte industriale, la pastorizzazione detta *alta o rapida* (a 75° C per 10' o a temperatura superiore per tempo proporzionalmente minore), perchè induce variazioni troppo sensibili nelle caratteristiche fisiche e chimiche del latte. Sono in funzione ottimi impianti a pastorizzazione *lenta*, specialmente del sistema *A. P. V.*, ma si nota la tendenza delle case costruttrici ad orientarsi verso sistemi a *strato sottile*.

Gli apparecchi a *recupero*, se si esclude il *Montana* tubolare, sono oggi costruiti quasi esclusivamente a piastre, che portano scanalature di varia forma, profondità e larghezza, ricavate nello spessore della piastra stessa — nel qual caso le piastre aderenti sono separate da una lamina metallica o la piastra ha una faccia scanalata e l'altra liscia — oppure stampate sulla piastra stessa, di spessore sottile, in modo che ad una sporgenza su una faccia corrisponde una rientranza sull'altra. Lo scambio termico fra i due liquidi che scorrono in controcorrente, avviene attraverso la lamina, o attraverso la parete liscia oppure attraverso la piastra stessa. Le piastre di forma rotonda, quadrata o rettangolare, disposte verticalmente o orizzontalmente, sono di bronzo con lamina di rame stagnato (*A. P. V.*) o di alluminio (*Sigma*) o di acciaio inossidabile (*Astra, Silkeborg*). Queste ultime vanno diffondendosi, anche a causa del sempre maggior favore che trova in latteria l'impiego dell'acciaio inossidabile. Ai detti tipi di apparecchi a piastre vanno aggiunti il *Volta*, il *Diskus*, ecc.

Il ciclo di trattamento del latte, tanto per la pastorizzazione *bassa o lenta* (a 63° C per 30'), quanto per la pastorizzazione a *strato sottile* (a 73°-75° C per 15 o più secondi, secondo l'apparecchio) è di massima il seguente: il latte crudo viene raccolto in serbatoi di deposito; mediante pressione viene spinto nell'apparecchio a piastre, dove trova una controcorrente di latte pastorizzato ed acquista una temperatura di 30°-35° C; passa alla filtrazione su tela fitta od ovatta (le *pulitrici centrifughe* non sono più usate a causa della forte schiuma e dell'azione negativa che esercitano sulla microflora); rientra nell'apparecchio a piastre incontrando nuovamente la controcorrente di latte

pastorizzato ed elevandosi a 42°-45° C; mediante una controcorrente di acqua calda, comandata da un termoregolatore, sale alla temperatura voluta. Se si tratta di bassa pastorizzazione, passa agli appositi serbatoi, in cui sosta 30'; se si tratta di trattamento a strato sottile, prima di raggiungere i 73°-75° C, passa nell'apposito apparecchio o nelle apposite piastre dello stesso apparecchio a recupero, che percorre nel tempo prescritto. Il latte pastorizzato riprende quindi il ciclo inverso ed incontra prima la controcorrente di latte filtrato, poi quella di latte crudo che proviene dal serbatoio di deposito, quindi una controcorrente di acqua fredda ed infine di salamoia, che abbassa la temperatura a 2° o 4° C. Il latte è ora pronto per l'imbottigliamento e l'imbidonnamento.

Il trattamento in strato sottile venne ideato da Enrico Stassano (dal suo nome deriva la parola *stassanizzazione*), che costruì apposito apparecchio tubolare, adottato in parecchie Centrali del latte. Il latte è obbligato a percorrere una corona circolare, riscaldata dall'esterno e dall'interno, dello spessore di 1 mm. Negli apparecchi di recente costruzione tale spessore è stato ulteriormente ridotto.

Trattamento con ossigeno. METODO HOFIUS-CRESPI. Consiste nel sottoporre il latte all'azione dell'ossigeno per tre ore alla temperatura di 55° C. È in funzione un impianto a Milano.

ACQUA OSSIGENATA. È recentissima l'autorizzazione, da parte della Direzione Generale della Sanità, di impiegare acqua ossigenata a 130 volumi, prodotta con elevatissima purezza e stabilità dalla *Montecatini*. L'acqua ossigenata viene aggiunta al latte, subito dopo la mungitura o presso i centri di raccolta, in ragione del 2 per mille.

I due metodi sembra raggiungano risultati, agli effetti del potere microbica e dei caratteri fisico-chimici del latte, non inferiori a quelli di una buona pastorizzazione. Mentre con il metodo *Hofius-Crespi* agisce l'ossigeno molecolare, con l'acqua ossigenata agisce l'ossigeno atomico, che si svolge gradualmente.

Operazioni complementari della pastorizzazione. Il latte, ultimate le operazioni di trattamento termico, viene introdotto in vasche o serbatoi di sosta e di alimentazione delle macchine imbidonatrici e imbottigliatrici.

RIEMPIMENTO BIDONI. Eseguito a *volume* e a *peso*. Nel primo caso l'apparecchio consta di un cilindro portante un galleggiante regolabile che al volume voluto arresta l'arrivo del latte; nel secondo il galleggiante è comandato automaticamente dall'asta della bilancia. La fornitura del latte alimentare in bidoni deve esser limitata ad enti, che non esercitino rivendita del latte e che diano garanzia di ben conservare e non adulterare il prodotto. Per la rivendita al minuto il latte deve essere commerciato in bottiglie suggellate, di capacità tale da far fronte alle richieste dei clienti, senza dover essere frazionate.

RIEMPIMENTO BOTTIGLIE E CAPSULAMENTO. Le macchine *riempitrici*, automatiche, sono in genere rotative, costituite da un recipiente cilindrico portante, inferiormente, più valvole a seconda la portata oraria. La bottiglia, che all'inizio della rotazione si pone in corrispondenza di una valvola di erogazione, viene sollevata durante la rotazione e apre la valvola. Le riempitrici possono essere a *livello* o a *volume*, per bottiglie da 1 litro e da $\frac{1}{2}$ litro; talvolta da un quarto di litro. A mezzo di tappeti scorrevoli, le bottiglie passano al capsulamento. Le *capsulatrici* automatiche, pure rotative, si possono dividere in due tipi e cioè: *agraffatrici semplici* con le quali la capsula di alluminio deve essere collocata a mano sulla bocca della bottiglia e *tranciatrici-agraffatrici*, che mentre tranciano la capsula da un nastro di alluminio, incidono, mediante apposito punzone, dicitura e data e guidano automaticamente la capsula sulla bottiglia. Quest'ultimo tipo presenta sull'altro il vantaggio della maggior pulizia e della minor facilità di sostituzione fraudolenta delle capsule; presenta per contro lo svantaggio dell'alto prezzo. Minima importanza, eccetto che per piccoli impianti di latte alimentare da consumarsi crudo, hanno le riempitrici e capsulatrici a mano, che d'altronde nei particolari costruttivi delle valvole e delle agraftatrici ripetono le macchine di maggior portata. In Italia non è usata e ammessa la capsula di cartone.

LAVAGGIO BOTTIGLIE. È operazione importantissima, che precede il riempimento. Numerosissimi sono i tipi di macchine per il lavaggio. Va scomparendo, perchè richiedente troppa mano d'opera, il tipo a *ruota*, cilindro di grande diametro, rotante secondo l'asse, diviso in celle in cui vengono poste le bottiglie. Si costruiscono macchine a *spruzzo* di piccola portata, che rispondono bene allo scopo. Le macchine lavabottiglie, completamente automatiche, si possono dividere in due gruppi, a *macerazione* e a *spruzzo* o miste. Nelle prime le bottiglie sostano alcun tempo nel bagno di soda; nelle seconde anche il lavaggio con soda viene compiuto mediante spruzzo sotto pressione. In Italia sono in uso *bottiglie di vetro*, specialmente a *bocca « stretta »*, con apposito bordo e scanalatura esterni per l'agraffatura della capsula di alluminio che deve portare impresso il nome della Centrale, o del produttore nel caso di latte da consumarsi crudo, e la data di lavorazione o di produzione.

LAVAGGIO CESTELLI. I cestelli vengono lavati in apposite macchine, mediante spruzzi incrociati di acqua. Possono essere di materiale diverso: legno, ferro zincato, acciaio, alluminio. In genere hanno forma quadrata o rettangolare, sono sovrapponibili e capaci di 16 bottiglie da 1 litro; 25 da $\frac{1}{2}$ litro e 36 da $\frac{1}{4}$ di litro.

Principi tecnici di una Centrale del latte. Gli impianti di trattamento igienico del latte, per le Centrali del latte, debbono rispondere ai seguenti requisiti: possedere il massimo potere microbicida, specie in relazione ai germi patogeni; indurre nel latte le minori variazioni nelle caratteristiche di composizione e costituzione (odore, sapore, gas, sali in sospensione, vitamine, capa-

cità di affioramento della crema, proprietà di coagulazione col presame, ecc.); non presentare pericolo di reinfezione; ridurre al minimo il calo, sia per evaporazione che per perdite di lavorazione; essere di facile pulizia, di facile manovra e pertanto di costruzione semplice; non richiedere eccessiva spesa di esercizio (ricupero perfetto, economia nella mano d'opera e nel consumo di vapore, d'acqua e di salamoia); non richiedere eccessive spese di impianto.

Concentrazione del latte. Consiste essenzialmente in una asportazione più o meno profonda di acqua, allo scopo di fornire al latte maggior conservabilità e diminuire il peso da trasportarsi. In genere è collegata alla grande industria lattiera.

LATTE CONCENTRATO. Il latte viene concentrato a pressione ridotta. Se deve essere usato entro breve tempo (fornitura di latte per il consumo di città distanti) il volume viene ridotto a circa metà e il latte viene pastorizzato; se invece è destinato al consumo a distanza di tempo o all'esportazione, deve essere prima omogeneizzato e quindi sterilizzato. Il primo prende correntemente il nome di *ridotto*, il secondo di *evaporato*. Allorchè al latte durante la concentrazione, sempre a pressione ridotta, si aggiunge saccarosio, il latte assume consistenza sciropposa e prende il nome di *condensato zuccherato*.

Il latte ridotto deriva sempre da latte intero o a titolo, cioè con tale contenuto di grasso, che, con la reintegrazione dell'acqua tolta mediante la concentrazione, si riottienga un latte con il titolo richiesto di grasso. Esso viene normalmente confezionato in bidoni ed ha l'unico scopo di ridurre il costo del trasporto.

Il latte condensato e il latte evaporato possono avere un contenuto variabile di grasso; essere cioè di latte intero o scremato parzialmente o totalmente. Talvolta avviene che per speciali circostanze, soprattutto per l'esportazione, si aggiunga crema. Il latte evaporato e condensato, se proveniente da latte intero, serve per l'alimentazione umana, se da latte scremato in genere, trova impiego nell'industria dolciaria. È confezionato in scatole di vario peso, non superiore però a 1 kg.

Composizione % del latte condensato ed evaporato (Savini)

COMPONENTI	Latte condensato zuccherato		Latte evaporato	
	Grasso	Scremato	Grasso	Scremato
Acqua.....	25,0-35,0	24,0-30,0	35,0-75,0	45,0-70,0
Grasso.....	6,5-12,0	1,0- 2,6	8,0-18,0	0,8- 1,5
Sostanze proteiche.....	7,0-13,5	8,0-13,0	6,0-14,0	10,0-13,0
Lattosio.....	7,5-15,0	10,0-13,0	8,0-15,0	12,0-18,0
Saccarosio.....	33,0-45,0	43,0-49,0	—	—
Sali.....	1,2- 2,3	1,5- 2,3	1,0- 2,5	1,9- 2,9

In seguito ad una forte concentrazione del latte zuccherato e in genere scremato parzialmente, si ottiene il *latte in blocchi* destinato specialmente alla industria dolciaria.

Composizione % di un campione di latte in blocchi (Savini)

Acqua	9,38	Lattosio	20,06
Grasso	13,87	Saccarosio	40,47
Sostanze proteiche	13,37	Ceneri	2,85

LATTE IN POLVERE. Coll'essiccamento si toglie al latte la massima quantità di acqua, che viene vaporizzata mediante il calore. I sistemi più in uso appartengono a due gruppi: nel primo l'evaporazione dell'acqua si ottiene in modo quasi istantaneo facendo agire, in apposita camera, una corrente di aria calda sul latte polverizzato molto finemente a mezzo di uno speciale apparecchio rotante (tali il *Krause* per impianti di grande potenzialità ed il *Niro* anche per piccole portate); nel secondo l'evaporazione è ottenuta ponendo a contatto il latte con due cilindri rotanti lentamente e riscaldati a 130°-135° C, tali il *Just-Hatmaker*, nel quale il latte si stende sui cilindri in forma di sottile velo, e, apparecchio recente, l'*Escheer Wyss*, nel quale il latte viene lanciato sui cilindri sotto forma di finissima pioggia ottenuta a mezzo di appositi spruzzatori. Questi due ultimi tipi servono anche per impianti modesti.

Generalmente, prima dell'essiccamento si procede ad una parziale concentrazione del latte. La polvere di latte è tanto migliore quanto minore è l'alterazione o modificazione dei suoi costituenti e quanto maggiori sono la sua solubilità e la sua conservabilità. Essa può derivare da latte intero e da latte parzialmente o totalmente scremato. La prima, dopo reintegrazione con acqua, serve per l'alimentazione umana, la seconda è in genere consumata dalla industria dolciaria. Si commercia in barili o in scatole.

Composizione media % della polvere di latte (Savini)

COMPONENTI	di latte grasso	di latte semigrasso	di latte magro
Acqua	1,0- 6,4	5,0- 6,3	6,5- 8,6
Grasso	25,0-30,7	15,0-16,8	0,7- 1,8
Lattosio	36,0-42,0	37,0-40,0	46,0-50,0
Sostanze proteiche	23,0-30,0	31,0-33,0	32,0-37,0
Ceneri	4,6- 6,5	6,9- 7,4	7,0- 8,0

Farine latte e latte maternizzato. Sono prodotti che servono per integrare e talvolta sostituire l'allattamento materno. Le prime, che dovrebbero sempre esser preparate da latte condensato o da polvere di latte con farine diastasate, si trovano in commercio in tipi e composizioni varie.

Essendo la composizione del latte di vacca diversa da quella del latte di donna, ne è diversa la utilizzazione da parte del lattante. Osservando la com-

posizione % del latte di donna e di vacca, si constata come, per rendere analoga la composizione centesimale del latte di vacca a quello di donna, occorra diluirlo con acqua a circa metà (per diminuire il contenuto delle sostanze proteiche e delle ceneri) e aggiungere zucchero e grasso.

Composizione media % del latte di donna e di vacca (Fascetti)

	Latte di donna	Latte di vacca	Differenza
Acqua	87,41	87,71	+ 0,24
Grasso.....	3,78	3,69	+ 0,09
Sostanze proteiche.....	2,29	3,55	- 1,26
Lattosio.....	6,21	4,88	+ 1,33
Ceneri.....	0,31	0,71	- 0,40

Latte fermentato (Prodotti dietetici derivati dal latte). In Italia, la produzione e il consumo si limitano allo *Yoghurt* e, in Sardegna, al *Gioddu*.

YOGHURT. Si prepara da latte pastorizzato ad alta temperatura (80-90°) parzialmente concentrato o non, intero o parzialmente scremato. Si innesta quindi a 35° C circa una coltura solida (in polvere o in compresse) o liquida di fermenti lattici, costituiti in massima parte di *Thmb. bulgaricum*, *Thmb. yogurt* e da *streptococchi termofili* e si mantiene il latte a tale temperatura fino a coagulazione. L'*Yoghurt* è più o meno acido secondo l'età (da 0,4 a 1,5 % di acido lattico); è inoltre più facilmente assimilabile del latte in quanto una parte delle sostanze proteiche viene più o meno profondamente idrolizzata.

GIODDU. È analogo al precedente. Agenti non ben definiti sono dei fermenti lattici (*Bac. sardons*). È prodotto da latte di vacca, capra e pecora.

C) LA CREMA E IL BURRO

Crema. Il latte contiene il grasso sotto forma di emulsione; lasciato in riposo, a causa della diversa densità dei due mezzi (grasso e plasma latteo), il grasso affiora. Su tale proprietà si basa la separazione del grasso nel latte.

SCREMATURA PER AFFIORAMENTO. Influiscono su di essa: la densità del grasso, la densità del plasma latteo, il diametro dei globuli grassi, la viscosità del mezzo, la temperatura, la durata dell'affioramento e l'altezza dello strato di latte. Le leggi che regolano l'affioramento del grasso sono espresse dalla formula di Stokes:

$$v = K \frac{1}{w} d r^2$$

in cui v = velocità di affioramento in cm/sec.; w = viscosità del mezzo misurata in dine; d = differenza fra la densità del plasma latteo e la densità del grasso; r = semidiametro dei globuli grassi; $k = \frac{2\delta}{9}$ in cui δ è l'accele-

razione di gravità (981 cm/sec.). Pertanto la velocità di affioramento è direttamente proporzionale alla differenza di densità fra plasma latteo e grasso e al quadrato del raggio dei globuli grassi; è inversamente proporzionale alla viscosità la quale a sua volta dipende dalla temperatura. Poichè la velocità di affioramento dei globuli grassi di diametro minimo è molto piccola, anche in ragione dell'interferenza coi moti browniani, ne consegue che, mediante affioramento, si può separare soltanto l'80 % circa del grasso.

La scrematura per affioramento viene eseguita mediante *bacinelle* di vario tipo, costruite in ferro stagnato, in rame stagnato o in alluminio; entrano oggi nell'uso anche quelle in acciaio inossidabile. Sono da proscriversi le bacinelle in legno, poichè danno luogo facilmente ad infezione e quelle in rame non stagnato poichè producono colore verde nel formaggio (grana lodigiano). Grande diffusione hanno oggi le bacinelle a forma di parallelepipedo in ferro stagnato, col fondo inclinato verso la metà di un lato minore, della capacità di 80 a 150 litri e montate su appositi cavalletti. Vengono dette « navi » e hanno sostituito quasi completamente le bacinelle rotonde del diametro di 60-80 cm, alte circa 15 cm e della capacità di 20-40 litri. La crema viene separata nelle bacinelle rotonde mediante la spannarola; nelle altre si scarica il latte scremato mediante sollevamento del tappo posto sul fondo della bacinella. Durante il periodo di affioramento (dura da 12 a 24 ore circa) si sviluppa sempre una fermentazione lattica più o meno intensa, che è richiesta per la fabbricazione dei formaggi semigrassi. Per evitarla o limitarla, oltre che procedere ad un raffreddamento iniziale del latte, si può raffreddare la camera di affioramento. In Svizzera e nel Friuli, occorrendo per i formaggi latte a bassa acidità, sono usate le bacinelle *Swartz* in ferro stagnato o in alluminio a forma di parallelepipedo profondo e stretto e della capacità da 20 a 40 litri. Esse vengono immerse affiancate in apposite vasche di ferro o di cemento nelle quali circola acqua a 10°-15° C.

SCREMATURA MECCANICA. Tranne che per la fabbricazione di certi tipi di formaggio, in cui il latte non deve essere sbattuto, la scrematura per affioramento è stata sostituita quasi dovunque da quella centrifuga. Questa presenta i seguenti vantaggi: ricupero di tutto il grasso contenuto nel latte; crema a concentrazione voluta (con la regolazione della scrematrice si può ottenere una crema contenente anche il 60 % di grasso, mentre la crema ottenuta per affioramento non ne contiene più del 25-30 %); crema fresca (che permette di procedere alla fabbricazione di burro completamente dolce); economia di lavoro e di locali; ricupero totale del grasso contenuto nel siero.

Legge che regola la scrematura centrifuga:

$$a = \frac{V^2}{r}$$

in cui (in recipiente chiuso e sottoposto a rotazione): a = accelerazione; V = velocità di rotazione; r = raggio del recipiente.

Tenendo calcolo delle resistenze si ha:

$$V = v \sqrt{\frac{Kr}{b}}$$

in cui: V = velocità di scrematura; v = velocità di rotazione; r = raggio del tamburo; b = resistenza interna.

L'organo principale di una *scrematrice* è il *tamburo*. Si è ormai generalizzato, con grandi miglioramenti costruttivi, il tipo originario *Alfa-Laval* a forma di cilindro sormontato da un cono più o meno schiacciato. Esso contiene internamente i dischi di forma tronco-conica, aventi lo scopo di suddividere il latte in strati sottili e di guidare, mediante opportuni fori, il latte magro e la crema all'uscita. Il tamburo poggia su un albero verticale che riceve il movimento dal basso.

Completano le *scrematrici* numerosi altri accessori fra i quali: coperchio del latte magro, coperchio della crema, galleggiante, ecc. Il controllo della velocità di rotazione viene eseguito mediante apposito *tachimetro* o mediante un campanello che suona ogni 100 giri. Le *scrematrici* permettono, a mezzo di apposito dispositivo, di regolare la concentrazione della crema; inoltre permettono la scrematura sia del latte che del siero. Grande diffusione, limitata soltanto dal maggior prezzo, vanno prendendo le *scrematrici antischiuma, semiermetiche ed ermetiche*, che presentano il vantaggio di poter regolare, durante la marcia, la concentrazione della crema. Con tutti e due i tipi il latte magro esce sotto pressione, può essere sollevato a 20-30 metri e soprattutto non forma schiuma. Nelle *semiermetiche* la crema esce con efflusso libero, nelle *ermetiche* sotto pressione. Normalmente in queste *scrematrici* il tamburo è in acciaio inossidabile. Si fabbricano per tutte le portate, escluse le minime. La portata delle *scrematrici* è varia e l'energia motrice può essere fornita: a mano, a mezzo turbine, motore elettrico, a vapore o a scoppio.

Indici massimi dell'energia assorbita da buone scrematrici (Del Guerra)

Portata media in litri	HP assorbiti (massimi)	Portata media in litri	HP assorbiti (massimi)
100	0,20	1000	1,2
200	0,25	1500	1,5
400	0,35	2000	2,0
600	0,55	2500	2,5

Il latte e il siero, prima di essere scremati, vanno portati ad una temperatura di 35-40° C.

Utilizzazione e composizione della crema. L'utilizzazione massima della crema è data dalla produzione del *burro*. Può essere inoltre consumata come tale (panna) o utilizzata per la fabbricazione del *lattemiele* o panna montata. Un uso discreto ne è fatto nella gelateria. Nell'America del Nord specialmente

viene utilizzata in forte quantità nella fabbricazione della *crema gelata* (*ice cream*); in Italia tale impiego è trascurabile.

Composiz. % della crema di latte ottenuta per affioramento o per centrifugazione

	Affioramento	Centrifugazione
Acqua.....	73,0	47,0
Grasso.....	20,0	48,0
Sostanze proteiche.....	3,0	2,3
Lattosio.....	3,4	2,4
Ceneri.....	0,6	0,3
Densità.....	1,014	0,962

Analisi della crema. Di massima si limita alla determinazione del grasso che può essere eseguita per diluizione, usando i normali butirrometri da latte, oppure direttamente con il metodo *Gerber*. Le discordanze che spesso si riscontrano sono maggiormente imputabili alla difficoltà di prelevamento del campione, che al metodo di analisi.

Burro. L'art. 26 del Decreto-legge 15 ott. 1925, n. 2033 stabilisce che « *il nome burro è riservato alla materia grassa ricavata, con operazioni meccaniche, unicamente dal latte di vacca* ».

I globuli grassi del latte, sottoposti a sbattimento alla temperatura conveniente, confluiscono formando una massa più o meno compatta (il burro) contenente oltre al grasso altri componenti del latte.

Compos. media % del burro

Acqua.....	14,20
Grasso.....	85,00
Sostanze proteiche....	0,30
Lattosio.....	0,40
Sali.....	0,10

Il burro fonde fra 31° e 36° C, solidifica a 19-24° C. Il peso specifico a 15° è di 0,926 a 0,940 (*Savini*). Normalmente viene pro-

dotto dalla crema; eccezionalmente, e per uso familiare, direttamente dal latte. Teoricamente, il processo di burrificazione è ancora oscuro.

Principali cause influenzanti la burrificazione. TEMPERATURA. Al momento della introduzione nella zangola, la crema deve avere una temperatura di circa 10-11° C; occorrerà pertanto in inverno riscaldarla con acqua calda e in estate raffreddarla con acqua molto fredda o aggiungere ghiaccio. Il ghiaccio occorrente è così calcolabile:

$$G = \frac{C t}{80}$$

in cui: G = quantità occorrente di ghiaccio; C = quantità di crema; t = differenza fra la temperatura della crema e la temperatura che si vuole raggiungere.

ACIDITÀ. Mentre le creme di centrifuga, ottenute da latte fresco, sono povere di microbi, le creme di affioramento ne sono sempre ricche. Le prime,

se burrificate subito, danno luogo a burro dolce di breve conservabilità; se burrificate dopo parecchio tempo, possono essere soggette a fermentazioni anòmale (lipolitiche e proteolitiche) e dar luogo a burri difettosi. Il burro di creme acide è sempre maggiormente conservabile, ma se l'incremento acidimetrico avviene spontaneamente, non è raro si presenti esso pure con difetti.

Da ciò deriva la pratica della acidificazione con apposite colture selezionate e pure di *streptococchi lattici*, che, a maturazione avvenuta, possono essere contenuti nella crema in ragione di parecchie centinaia di milioni. Tali streptococchi inducono una fermentazione quasi esclusivamente lattica, non idonea alla produzione di aroma. Si sono isolate allo scopo alcune specie di *microbi dell'aroma* (*Str. citrovorus*, *Str. paracitrovorus*, *Str. diacetilactis*, ecc.), i quali attaccano l'acido citrico e l'acido lattico, dando luogo a formazione di *diacetile* e di prodotti volatili. Mentre l'adozione di tali streptococchi, in unione agli streptococchi lattici, che sono sempre di gran lunga prevalenti, viene consigliata, è da sconsigliarsi l'adozione di eumiceti o di batteri proteolitici, i quali, pur producendo aroma, inducono fermentazioni lipolitiche e proteolitiche, che con facilità originano odori e sapori anormali. Il burro ottenuto con colture pure raggiunge quindi un elevato grado di conservabilità ed acquista pregi notevoli di odore e di sapore.

Una particolare cura va esercitata nella scelta delle colture, che debbono essere esaminate prima dell'impiego o provenire da istituti o ditte di sicuro affidamento. Poichè, a causa delle successive propagazioni, esse sono facilmente soggette in latteria ad inquinamento, è necessario rinnovarle con prodotto fresco originale ogni 7-15 giorni.

Il procedimento di acidificazione delle creme con colture pure è il seguente: ad una quantità variabile (secondo il quantitativo giornaliero di crema) di latte fresco, magro, pastorizzato a 90° C per un'ora e raffreddato a 30° C, si aggiunge, rimescolando, il 5-10 % di coltura pura. Si tiene quindi a 30° C. in ambiente termostatico, o meglio negli appositi *fermentatori*, fino a formazione di un coagulo molle (di regola si richiedono 18-24 ore), che deve quindi essere frantumato finissimamente. Si è ottenuta in tal modo la coltura madre, di cui una parte viene utilizzata per propagare la coltura in altro latte magro, fresco, pastorizzato (in ragione del 10 %), mentre l'altra parte (in ragione mediamente del 5 %) viene aggiunta alla crema, precedentemente pastorizzata e raffreddata a 16°-20° C. La pastorizzazione della crema viene eseguita, di regola, a 75° C per 5 minuti. Negli impianti di cremeria attualmente vanno diffondendosi allo scopo apparecchi a recupero analoghi a quelli citati per il latte alimentare. La crema raffreddata viene versata in apposite *vasche di acidificazione*, della capacità di 300 a 1500 litri, di forma pressochè semicilindrica, a doppio fondo, in cui circola acqua a temperatura controllata per mantenere nella crema la temperatura voluta, e munite di agitatore. L'acidificazione richiede normalmente, non oltre 24 ore per raggiungere un'acidità

S. H. di circa 30 gradi. A questo punto si burrifica. I dati di temperatura e di tempo soprariportati sono indicativi, poichè possono variare da coltura a coltura, il che viene normalmente indicato mediante le istruzioni che le accompagnano.

CONCENTRAZIONE DELLA CREMA. Tanto maggiore è la concentrazione in grasso, tanto più rapida è la burrificazione. Il latticello risulta però più ricco di grasso. La concentrazione più opportuna della crema è del 30-35 % di grasso, il che corrisponde normalmente ad una scrematura al 10-11 % (cioè la scrematrice viene regolata in modo da produrre 10-11 litri di crema per 1 hl di latte).

Operazioni e macchine per la burrificazione. Il processo di burrificazione consiste essenzialmente di due fasi: sbattimento della crema (zangolatura); spurgo, lavatura e impastamento.

ZANGOLATURA. La crema viene introdotta nella *zangola* in modo da occupare circa il 40 % del volume totale. Se occorre si aggiunge il colorante (*annatto*, ricavato dai frutti della *Bixa orellana*) che viene fissato dai globuli grassi. Si aggiunge quindi in piccoli pezzi il ghiaccio, ben pulito e ricavato da acqua potabile. Dopo avere chiuso lo sportello o il coperchio, si lascia rotare la zangola o l'agitatore (nella zangola danese) una prima volta per un minuto e una seconda volta per 2 o 3 minuti e si apre l'apposita valvola di scarico dell'aria. Si fa quindi funzionare l'apparecchio fino a che i grumi di burro si siano formati e abbiano raggiunta la grandezza di un chicco di riso. Il momento in cui la burrificazione è avvenuta, si coglie facilmente per il diverso suono che fa la massa nello sbattere contro le pareti della zangola e per il rallentamento della velocità. Una burrificazione regolare deve durare circa $\frac{3}{4}$ d'ora. A questo punto si apre la zangola e si inizia lo spurgo del latticello mediante il rubinetto di scarico. Quindi per due o tre volte si lava il burro con acqua in quantità quasi eguale a quella del latticello tolto, eventualmente raffreddata, potabile, senza odori nè sapori, non ferruginosa. Ad ogni aggiunta di acqua si fanno compiere alcuni giri alla zangola.

IMPASTAMENTO. Il burro viene tolto dalla zangola e impastato a mano (sistema sconsigliabile) o a mezzo di apposite macchine: le *impastatrici*. Va scomparendo la *gramola*. Durante l'impastamento, per completare lo spurgo, si fa generalmente cadere sul burro un filo d'acqua. L'impastamento è da considerarsi terminato allorchè, facendo nel burro un taglio netto e una piccola compressione, non si formano goccioline di latticello o di acqua. Tutti gli apparecchi di burrificazione debbono essere sempre accuratamente puliti con acqua calda e fredda e con soda al 2 % o con appositi detergenti.

TIPi DI ZANGOLE. Le *zangole* possono raggrupparsi in due tipi: *fisse* e *rotative*. Il tipo classico di zangola fissa è rappresentato da quella danese, costituita da una botte tronco conica, in legno cerchiata di ferro, col fondo maggiore in basso, ribaltabile su cavalletto. Sul fondo minore è aderente un co-

perchio mobile, a perfetta tenuta, e che permette il passaggio di un albero, portante entro la zangola, un agitatore disposto verticalmente. L'agitatore, azionato da apposita trasmissione collocata nella parte superiore dell'albero, dà luogo unitamente a due controbattitori interni fissi, allo sbattimento della crema. Molto usata nella pianura padana è la « zangola emiliana » a forma di botte fissa, disposta orizzontalmente, con battitore mobile; è un tipo di zangola sconsigliabile per la difficoltà di una buona pulizia e perchè assorbe troppa energia motrice. Le zangole rotative sono costruite in svariatisimi tipi e capacità. Prevalgono le zangole a forma di botte o di cilindro con l'asse di rotazione in corrispondenza all'asse della botte o in corrispondenza al diametro massimo (cioè perpendicolare alla metà dell'asse della botte). Nel primo tipo vi sono sempre diaframma o pale e la botte è munita di una grande apertura rettangolare o ellittica, chiudibile con apposito coperchio a pressione; nel secondo può esservi o non diaframma e uno dei coperchi è mobile. Un terzo tipo di zangola rotativa è costituito da una botte tronco-conica simile alla danese, rotante intorno al diametro di un cerchio posto a circa metà dell'altezza. Per la difficoltà di una buona pulizia va scomparendo la tipica zangola lombarda, di grande capacità, a forma di cilindro di grande diametro e di piccola altezza, rotante intorno all'asse del cilindro.

Le zangole sono in genere costruite in legno di quercia o di *pitchpine*. Portano tutte una valvola di scarico dell'aria, un rubinetto di scarico del laticello e un vetro di spia per sorvegliare la burrificazione. Possono essere azionate a mano o a motore. Nella scelta delle zangole devono essere considerati la facilità di pulizia, la semplicità e la robustezza di costruzione. Energia assorbita da buone zangole (*Del Guerra*):

a) *Zangole a botte verticale (rotative)*

Capacità in litri:	30	60	100	150	200	250	300
HP assorbiti:	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75

b) *Zangole danesi:*

Capacità in litri:	150	250	300	450	600	850
HP assorbiti:	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,20

IMPASTATRICI E ZANGOLE-IMPASTATRICI. Le *impastatrici* consistono essenzialmente in un piatto di legno, rotante intorno al centro, costruito a raggi, concavo o convesso — normalmente convesso — verso il centro, sostenuto da una armatura metallica poggiante su piedistallo di ghisa. Lungo un raggio del piatto trovasi un *rullo*, pure in legno (di forma conica o tronco-conica, con larghe scanalature) che disposto a conveniente distanza dal piatto, permette la compressione e la mescolanza del burro. Organi accessori indispen-

sabili sono apposite spatole che avviano il burro sotto il rullo e ne permettono il rivoltamento. Energie assorbite (*Del Guerra*):

a) *Impastatrici a costruzione semplice:*

Diametro del piatto mm:	500	600	750
HP assorbiti:	0,1	0,15	0,2
Capacità di lavor. in kg per volta:	5	8	10

b) *Impastatrici a costruzione complessa:*

Diametro del piatto mm:	750	900	1200
HP assorbiti:	0,3	0,5	0,75
Capacità di lavor. in kg per volta:	15	20	40

Il diametro del piatto può variare da 50 a 250 cm con capacità lavorativa diversa. Oggi, specie per le forti produzioni, si usano le *zangole-impastatrici*, costituite da botti cilindriche rotanti secondo l'asse del cilindro. Esse portano, parallele all'asse di rotazione una, due o tre coppie di rulli scanalati (secondo, la capacità), che durante la burrificazione funzionano da controbattitori. A burrificazione avvenuta, la velocità della zangola viene ridotta a 8-10 giri al minuto e le due coppie di rulli iniziano un movimento di rotazione che permette l'impastamento del burro. Tutti i movimenti sono comandati da ingranaggi chiusi in apposita scatola. Le zangole impastatrici vengono oggi costruite di qualsiasi capacità e vanno man mano sostituendo, dove possibile, la coppia zangola e impastatrice. Energie assorbite (*Del Guerra*):

a) *Costruzioni semplici per piccole latterie:*

Capacità litri:	100	200	300	400
HP assorbiti:	0,5	0,5	0,75	1,1

b) *Costruzioni per grandi latterie e cremerie:*

Capacità litri: 600	1000	4000	5000	6000
HP assorbiti: 2	3	9,5	12	15

LISCIATRICE. Dovendo mescolare partite diverse di burro, si usa la macchina *lisciatrice* costituita da due rulli cilindrici di legno o di metallo, orizzontali, paralleli, distanti circa 1 cm e regolabili, sormontati da una tramoggia in cui il burro viene introdotto a pezzi.

Operazioni seguenti la burrificazione. Dopo l'impastamento il burro viene modellato e confezionato. La *modellatura* può esser eseguita a mano, coll'ausilio di appositi *stampi*, di *spatole* e *segnarole*, oppure può essere eseguita con macchine semiautomatiche o automatiche. Queste ultime, di grande potenzialità, dette anche *panettatrici*, spesso oltre la modellatura, procedono all'incartamento. La forma dei pani di burro è varia e la loro *confezione* può avvenire per grossi pani in mastelli o ceste; il burro invece destinato alla minuta vendita deve essere confezionato in panetti suggellati, di non oltre 1 kg

di peso con impresso sull'involucro il nome del fabbricante. L'avvolgimento del burro viene fatto con carta pergamena. Per il trasporto si provvede con aggiunta di ghiaccio o anche di ghiaccio secco (anidride carbonica). Questo sistema va diffondendosi specie all'estero.

Per la *conservazione* del burro si richiede sempre un impianto frigorifero. La conservazione deve avvenire a temperature inferiori a 0°; in genere si consiglia da 0° a -2° C per il burro fine e a -6° C per il burro scadente; gli americani raffreddano a -17° C ed a temperature anche inferiori. Nella pratica famigliare si usa ancora preparare il *burro fuso*, per il quale si porta a circa 50° C il burro allo scopo di togliere ad esso la parte che galleggia e quella che deposita, costituita in massima parte da latticello e da acqua; si lascia quindi solidificare in scatole o in barattoli di vetro. A scopo di conservazione si usa eseguire, specie nei paesi nordici, la *salatura* consistente nell'incorporare al burro, durante l'impastamento, il 3-5 % di sale, che deve essere puro esente da sali di magnesio che possono dare un sapore amaro.

Alterazioni del burro. Possono derivare da azioni microbiche o da cause insite nel latte o dalla lavorazione e conservazione. Il burro fra i derivati del latte è il più facile ad assorbire odori e sapori anormali; si raccomanda la pulizia delle stalle, dei recipienti, degli attrezzi, delle macchine e dei locali di lavorazione. Il burro si conserva in luogo fresco, sano, buio o con poca luce.

Rigenerazione del burro. Il burro scadente difettoso può essere migliorato con un processo di rigenerazione che consiste essenzialmente nel fonderlo, trattarlo con soluzioni alcaline, nel far gorgogliare aria per asportare i prodotti volatili anomali (rancidità), nell'emulsionarlo, raffreddarlo e nuovamente burrificarlo.

Analisi del burro. **UMIDITÀ.** Si determina per via ponderale o con la nota bilancina da burro. **Grasso:** non deve essere inferiore all'82 %; mediante i metodi *Soxhlet*, *Röse-Gottlieb* e *Gerber*. **ACIDITÀ.** Si esegue sulla soluzione etereo-alcolica con soluzione decinormale di alcali.

Il grasso di latte è caratterizzato dalla presenza di gliceridi costituiti da acidi a basso peso molecolare.

Composizione % media, secondo Richemond

<i>Butirrina</i>	3,85	<i>Laurina</i>	7,40
<i>Caproina</i>	3,60	<i>Miristina</i>	20,20
<i>Caprilina</i>	0,55	<i>Palmitina</i>	25,70
<i>Caprinina</i>	1,90	<i>Stearina</i>	1,80
	<i>Oleina</i>		35,00

Su tale proprietà si basano i metodi di ricerca dei grassi estranei, che facilmente sono aggiunti al burro a scopo fraudolento. I principali sono: *determinazione dell'indice di rifrazione* (burro-rifrattometro Zeiss) che a 35° C deve essere compreso fra 44° e 48°; *determinazione degli acidi volatili solubili* (numero

di Reichert-Meißl-Wollny che deve essere non inferiore a 26); *determinazione degli acidi volatili insolubili* (n. di Polenske compreso fra 2 e 3,5).

Rendimento in burro. Formula per calcolare il rendimento in kg di burro del latte sottoposto a scrematura centrifuga e quindi a burrificazione:

$$\text{Kg di burro} = L \frac{g - 0,15}{R}$$

in cui: L = quantità di latte in kg; g = grasso % del latte; R = grasso % del burro (il coefficiente 0,15 mediamente e praticamente corrisponde al grasso che resta nel latte scremato e che passa nel latticello).

Il rendimento in burro della *crema* è indicato da:

$$\text{Kg di burro} = C \frac{gc - gl}{R}$$

in cui: C = quantità di crema in kg; gc = grasso % della crema; gl = grasso % del latticello; R = grasso % del burro.

D) IL FORMAGGIO

L'art. 32 del D.-legge 15 ottobre 1925, n. 2033 stabilisce che « il nome di formaggio o cacio è destinato al prodotto che si ricava dal latte intero ovvero parzialmente o totalmente scremato, oppure dalla crema, in seguito a coagulazione acida o presamica, anche facendo uso di fermenti e di sale da cucina ».

Coagulazione presamica. È prodotta dall'azione esercitata sulla caseina da un enzima coagulante, la *chimasi*, appartenente al gruppo delle *proteasi* e costituente il principio attivo dei cagli o *presami*. Diffusissimo in natura, negli animali e nei vegetali (*Cynara cardunculus*, *Ficus carica*, *schizomiceti*, *ifomiceti*, ecc.). Industrialmente i presami si ricavano da opportuni trattamenti del quarto stomaco (abomaso) dei vitelli, agnelli e capretti lattanti.

Il meccanismo di azione della chimasi non è ancora ben noto. Il processo è comunque di carattere colloidale e porta alla formazione di un nuovo composto di idrolisi, noto generalmente sotto il nome di *paracaseina*, costituente la parte caratteristica della *cagliata*. Cause influenzanti la coagulazione: *concentrazione del presame* (legge di *Storch* e *Segelcke*; il tempo di coagulazione è inversamente proporzionale alla concentrazione del presame (è una legge approssimativa); *temperatura di coagulazione*: l'optimum di attività della chimasi di vitello si trova a 40-41° C; ad oltre 60° l'enzima si distrugge, la sua azione si esercita anche a 0°, ma già a 15-17° non si ottiene coagulazione; *reazione del latte*: maggiore è l'acidità, più rapida è la coagulazione; la caseina coagula spontaneamente ad una acidità Soxhlet di 26° C e a $pH = 5,5-5,7$ senza trasformarsi in paracaseina; il latte alcalino non coagula e in ambiente alcalino la chimasi resta distrutta; *sali di calcio*, in assenza o deficienza di essi, il latte non coagula; il latte bollito, in cui i sali di calcio sono precipitati, richiede infatti

per coagulare l'aggiunta di cloruro di calcio; *composizione del latte*: più è ricco il latte di caseina, più rapidamente coagula; il latte annacquato coagula più lentamente e il coagulo risulta molle; il grasso non influisce sul tempo di coagulazione, ma sul coagulo che risulta meno compatto; i sali agiscono in modo vario secondo la loro concentrazione, composizione e reazione; influiscono pure i gas, specie l'anidride carbonica.

La preparazione dei vari tipi di presame parte sempre dai *ventrigli* (4° stomaco o abomaso), dei vitelli, agnelli e capretti lattanti; vengono tagliati, ripuliti sulla mucosa, gonfiati e fatti essiccare. Tipi di presame: a) *presame liquido*: i ventrigli essiccati vengono posti in infusione in acqua a 30°-35° C (1 parte di presame per 10-12 di acqua) aggiunta del 5 % di sale comune e di un antisettico (acido borico o alcole); dopo 5 giorni si filtra e si conserva in bottiglie di vetro scuro, chiuse e in ambiente fresco; va usato alcuni mesi dopo la preparazione perchè nei primi tempi la sua attività diminuisce; il titolo del caglio liquido del commercio è normalmente di 1 : 10.000; b) *presame in polvere*: concentrando il presame liquido a pressione ridotta e diluendolo con materiale inerte, generalmente sale, si ottiene il presame in polvere ad altissimo potere coagulante, che in genere viene limitato in commercio ad 1 : 100.000; c) *presame in pasta*, preparato dai ventrigli tagliuzzati e impastati con sale, cagliata e talvolta pepe; da sconsigliarsi perchè a titolo non costante e soggetto spessissimo a fermentazioni dannose per il formaggio; a questo tipo appartengono normalmente i cagli di agnello e di capretto; d) *presame naturale*, usato specialmente nella fabbricazione dell'Emmenthal; preparato ogni giorno dalle pellette che vengono tenute in infusione uno o due giorni in siero scottato (*scotta*) al quale si aggiunge un poco di siero a forte acidità (*aisy* degli svizzeri) e di sale; si consiglia di far avvenire la macerazione in siero scottato, con aggiunta di colture selezionate in fermenti lattici; il presame naturale deve esser titolato di volta in volta prima dell'uso; e) *presame in pastiglie*: poco usato nell'industria, usato nei laboratori; preparato come il presame in polvere, con aggiunta di gelatina; titolo 1 : 20.000.

Per *titolo del presame* si intende la quantità di latte fresco e proveniente da vacche sane, che una quantità di presame coagula in 40 minuti a 35° C; si determina mediante i *metodi alla paglia e al fiocco caseoso*

Per la determinazione del titolo si impiega una parte di presame liquido per 1000 parti di latte e una parte di presame in polvere per 10.000 di latte. Si misura con un contasecondi il tempo che intercorre fra aggiunta del presame e coagulazione. Il titolo (T) viene calcolato mediante le seguenti formule:

$$\text{presame liquido: } T = \frac{2.400.000}{t''}$$

$$\text{presame in polvere: } T = \frac{24.000.000}{t''}$$

in cui t'' è il tempo espresso in secondi.

La scelta del presame, data la sua importanza, deve essere fatta con cura. Si è controllato che i presami liquidi e in polvere di ditte di sicuro affidamento hanno bassissimo contenuto microbico, non esercitante influenza sul latte e che il loro valore commerciale è esclusivamente una funzione del titolo.

La pratica della coagulazione consiste nel versare nel latte, portato in caldaia alla temperatura voluta, la quantità richiesta di presame diluito o sciolto in acqua. Si procede quindi ad un profondo rimescolamento della massa e si lascia in riposo fino a coagulazione avvenuta. La quantità di presame da impiegarsi dipende da alcuni fattori: *titolo del presame*; *tipo del formaggio* (a coagulazione lenta o rapida); *contenuto del latte in grasso*, in linea di massima maggiore è la concentrazione del grasso, tanto più rapida deve essere la coagulazione per impedirne il passaggio nel siero; *temperatura di coagulazione*, tanto più è elevata (in genere fra i limiti di 30° e 41°) tanto più rapida è la coagulazione; *acidità del latte* che riveste, specie per certi formaggi, importanza di prim'ordine; l'azione dell'acidità nella coagulazione è concorrente a quella del presame; per forti acidità occorrono forti dosi di presame e in genere più è rapida la coagulazione più compatta risulta la cagliata. Per certi formaggi (tipico in Italia il grana) occorre che il latte al momento della coagulazione abbia raggiunta una determinata acidità; a ciò si provvede coll'aggiunta di siero acidificato, nella quantità richiesta in base alle acidità del siero stesso e del latte. L'aggiunta del siero acido, detto *siero-innesto*, risponde a due scopi: il primo relativo alla qualità e struttura della cagliata; il secondo relativo all'apporto di una forte carica di fermenti lattici (streptococchi e in prevalenza bastoncini) destinati soprattutto ad ostacolare l'attività dei fermenti gassogeni. Nella pratica dei piccoli caseifici si riproduce di giorno in giorno il siero delle lavorazioni precedenti; esso non è controllato nella carica e nella natura della microflora.

Riscaldamento del latte. Prima della coagulazione il latte, intero o scremato (parzialmente o totalmente) fresco o più o meno acido, deve essere portato alla temperatura voluta. Ciò si ottiene mediante il riscaldamento in caldaia. In Italia le caldaie usate sono di due tipi: *caldaia da formaggio grana*, a forma di campana rovesciata; *caldaia tipo svizzero*, a forma normalmente di una calotta sferica più o meno profonda, sormontata da un cilindro. Esse sono in rame battuto a martello e la loro capacità si aggira normalmente per le prime fra 500 e 1100 litri, per le seconde da 800 o meno, a 1600 litri circa. Il riscaldamento può essere a fuoco diretto o a vapore; nel secondo caso, che dovrebbe generalizzarsi, la caldaia è munita di un doppio fondo, normalmente a scarico libero, ed è sempre ribaltabile se è del tipo a campana, ribaltabile o fissa se del tipo svizzero. Nel primo caso invece le caldaie per grana sono nei nostri caseifici sospese ad una mensola che permette di far percorrere alla caldaia un arco di cerchio allo scopo di poterla allontanare dal contatto del fuoco che è fisso; le caldaie tipo svizzero sono invece fisse, semplici od accoppiate, ed è mobile il focolare montato su un carrello, che corre entro una fos-

sa su binari; l'impianto in genere è completato da una caldaietta pure in rame della capacità di litri 150-200, che contiene acqua per i bisogni del caseificio e che è riscaldata dal focolare mobile quando questo non serve per la lavorazione del formaggio.

Durante il riscaldamento la massa del latte deve essere tenuta in continua, dolce agitazione, mediante la *rotella*, per rendere uniforme la temperatura e impedire la formazione di una cagliata non omogenea.

Colorazione. Il mercato richiede per alcuni formaggi (tipo Bel Paese, ecc.) una tipica colorazione gialla, che dovrebbe ripetere quella dei foraggi. La legge italiana permette l'aggiunta di due coloranti vegetali: l'*annatto* e lo *zafferano*. Per quest'ultimo si fa, poco prima dell'uso, l'infusione in acqua tiepida o in acqua e alcole. Il colorante viene aggiunto prima della coagulazione e della cottura.

Rottura della cagliata. Ha lo scopo di spurgarla dal siero. I formaggi, in genere, più sono ricchi di siero, più presto giungono a maturazione: sono però più facilmente soggetti ad alterazioni. È indispensabile che i pezzetti di cagliata che risultano dalla rottura siano uniformi per temperatura e dimensioni.

La cagliata, dopo aver assunta la consistenza richiesta da quel determinato tipo di formaggio, viene divisa dapprima in grosse porzioni colla spannaruolo, o col mestolo, quindi viene sminuzzata con lo *spino* o con la *lira*. Principali tipi di spino sono: l'emiliano e il *Notari* per il grana e lo svizzero. Quest'ultimo serve soltanto per tener rimescolata la massa, che era stata rotta in precedenza con la lira.

Cottura della cagliata. Viene eseguita per completare lo spurgo dal siero della cagliata nei formaggi a pasta dura e a lenta maturazione. Consiste nel riscaldare la massa, dopo coagulazione, ad una temperatura superiore, variabile a seconda le condizioni e il tipo del formaggio. L'innalzamento di temperatura all'inizio deve sempre esser graduale e avvenire lentamente per non provocare una scottatura esterna dei granuli di cagliata, impedendo la fuoriuscita del siero. La massa durante la cottura va tenuta agitata ininterrottamente con lo spino, anzi per certi formaggi (Emmental) l'agitazione va continuata anche dopo allontanato il fuoco; questa operazione prende il nome di *spinatura fuori fuoco*. In luogo dello spino per il « grana » si usa normalmente la *rotella*.

Filatura della pasta. Si compie per certi tipi di formaggi, cosiddetti a *pasta filata*; anche essa ha lo scopo di completare lo spurgo della cagliata. Questa, allorchè ha raggiunto il voluto grado di lavorazione, si lascia che si riunisca sul fondo della caldaia e quindi viene introdotta in un mastello o una tinozza di legno unitamente a siero a 45°-50° C; resta in riposo 6-20 ore in modo che si sviluppi una attiva fermentazione lattica (allo stesso risultato si giunge in un tempo maggiore lasciando la pasta tagliata a fette, su un tavolo e ricoperta). La pasta dicesi *matura* allorchè immersa in acqua a 85°-90° C può esser *filata*,

cioè tirata in vario modo alla *filatura* e alla *modellatura*, quest'ultima richiede particolare perizia, poichè la riuscita del formaggio è soprattutto legata alla *chiusura* della forma, che non deve contenere spazi di aria o di siero.

Messa in forma. La cagliata, estratta dalla caldaia mediante la pala o la tela, viene introdotta in appositi stampi. Escludendo quelli modellati a mano, i formaggi in genere ripetono o la forma cilindrica a diametro ed altezza variabili, o quadrata (stracchini) o sferica (formaggi olandesi). La messa in forma si effettua introducendo la cagliata avvolta in tela (*schivino* o *patta*) o non, in appositi stampi di legno o ferro stagnato (*fascere*), che vengono posati su apposito tavolo detto *spersole*. Le fascere in legno (forma cilindrica) sono in genere allargabili a seconda la quantità di cagliata e per il Gorgonzola servono a modellare gli strati alternati di cagliata fredda e calda. Durante la messa e permanenza in forma continua l'azione di spurgo del siero.

Pressione dei formaggi. Non tutti i formaggi richiedono di essere pressati. In genere la pressione si esercita sui formaggi a pasta dura. Nei caseifici emiliani, per il formaggio grana che richiede una piccola pressione, si usa posare dei sassi su un asse posta sulla forma in fascera. In genere però la pressione deve essere controllata, poichè se troppo debole non agevola opportunamente lo spurgo; se troppo forte induce una perdita di grasso e la formazione di una crosta che impedirebbe l'ulteriore spurgo del siero. Essa varia per durata e per intensità; da 2-4 kg si sale fino a 20 per ogni kg di cagliata, a seconda il tipo di formaggio e la lavorazione; deve comunque essere esercitata gradualmente e i formaggi debbono essere rivoltati a distanza di tempo crescente. La pressione si ottiene mediante *torchi* di vario tipo. Nell'uso comune però si impiegano in prevalenza i torchi a leva di varia forma; noti specialmente i *torchi inglesi* montati su apposito cavalletto in ghisa, semplici e doppi, e i *torchi svizzeri* posti su apposito tavolo o a muro. La pressione è regolata mediante giri della vite oppure mediante lo spostamento del contrappeso lungo il braccio di leva o il suo aumento e la sua diminuzione. Nel torchio svizzero si può realizzare una pressione massima di 2000 kg.

Salatura dei formaggi. Operazione indispensabile che viene eseguita allo scopo di *indurre ulteriore spurgo* del formaggio dal siero per processo osmotico; *creare nel formaggio un ambiente parzialmente antisettico* e ostacolante la microflora dannosa, specie gassogena; *indurire la crosta*, specie per i formaggi a pasta dura. La quantità di sale assorbita dai formaggi di latte vaccino è in genere del 2-3 %; il sale deve essere il migliore del commercio e non apportare sapori estranei (amaro dei sali di magnesio). La durata della salatura è dipendente dal tipo di f.; più rapida nei formaggi a pasta molle, più lenta in quelli a pasta dura. Può essere eseguita a secco, con salamoia o in pasta.

SALATURA A SECCO. Il sale, perfettamente asciutto, viene sparso sulle due facce del formaggio ed eventualmente sullo scalzo; i rivoltamenti saranno più frequenti all'inizio e ogni tanto si ripulirà la patina vischiosa, che si forma,

mediante lavatura e raschiatura; questo metodo è tecnicamente il migliore perchè permette di conseguire la maggiore regolarità di salatura; viene, tuttavia, abbandonato, dove possibile, poichè molto sale va perduto.

SALATURA CON LA SALAMOIA. Normalmente precede, spesso sostituisce, la precedente. I formaggi vengono introdotti di coltello nella soluzione di sale a concentrazione di 18° a 22° Bé, oppure satura, contenuta in apposite vasche di cemento (sono da proscriversi le vasche in legno). È ottima pratica per taluni formaggi iniziare la salatura in soluzioni più deboli (18° Bé) e proseguirla in soluzioni più concentrate. Sulla porzione di scalzo che emerge si pone un poco di sale. Salvo casi eccezionali, non è consigliabile l'impiego di soluzioni troppo deboli (al di sotto di 17° Bé), poichè si presenta facilità d'infezioni o di soluzioni troppo concentrate all'inizio, poichè ad un calo eccessivo si unirebbe un troppo rapido indurimento della crosta. Il calo da imputarsi alla salatura è in grande linea del 3,5-6 % secondo il tipo di formaggio. La salamoia va bollita, dopo un certo tempo d'uso, allo scopo di concentrarla, sterilizzarla e togliere (asportando la schiuma) le sostanze cedute dal latte, specialmente l'albumina.

SALATURA IN PASTA. Non consigliabile per i formaggi fini; usata per i formaggi magri o allorchè vi è grave pericolo di gonfiore; si ostacola fortemente la maturazione. Si pratica aggiungendo alla cagliata, che in genere viene passata al frangicagliata, il 2-3 % di sale.

La salatura va eseguita in locali freschi, bene aereati. È talvolta opportuno raffreddare la salamoia, il che si può ottenere mediante una serpentina collegata all'impianto frigorifero o immergendo nelle vasche, del ghiaccio contenuto in appositi stampi metallici.

Maturazione - Fermentazioni ed agenti. Il processo di maturazione dei formaggi, che risulta evidente attraverso la progressiva solubilizzazione della cagliata, è dovuto a profonde e complesse trasformazioni fisiche e chimiche, i cui agenti sono rappresentati dalla microflora del latte e da enzimi. Le trasformazioni sono note nelle linee generali, ma si presentano ancora ignote in parecchi aspetti. Tale processo, evidente nel periodo che va dalla salatura al momento in cui il prodotto è pronto per il consumo — periodo che per molti formaggi prende il nome di *stagionatura* — di fatto si inizia durante la lavorazione. Infatti agiscono i presami in pasta e naturali, con la loro elevata carica batterica. Come selettori e regolatori dell'attività della microflora agiscono le varie operazioni: rottura, eventuale cottura, spinatura fuori fuoco, filatura, pressione e salatura, secondo le modalità con le quali sono compiute. Di massima il periodo di maturazione sarà tanto più breve quanto più saranno lenta la coagulazione e bassa la temperatura di lavorazione.

L'acqua va gradualmente diminuendo durante tutte le operazioni della lavorazione e si riduce ulteriormente durante il periodo di maturazione. Da un massimo del 60 % nei formaggi molli, può scendere a meno del 25 % in

quelli a pasta dura lungamente stagionati e pertanto influisce sulla microflora sia a causa della sua percentuale in sè stessa, sia a causa della diversa concentrazione che vengono ad avere il cloruro di sodio ed altri sali e sostanze disciolte. La parte esterna dei formaggi, per il contenuto di acqua minore che all'interno, si indurisce e forma la crosta.

Il *lattosio*, che già risulta attaccato durante il riposo del latte e durante la lavorazione, scompare rapidamente e nel periodo di due o tre giorni, al massimo una settimana, si è completamente trasformato in acido lattico, il quale induce una reazione fortemente acida nella cagliata. L'acido lattico gradualmente si salifica con calcio o con prodotti basici derivati dalla scomposizione della caseina; in piccola parte si trasforma in altri prodotti, di cui alcuni volatili, o si ossida completamente. Gli agenti della trasformazione del lattosio sono i fermenti lattici: gli streptococchi prevalgono nei formaggi non cotti, poichè agiscono a bassa acidità e a temperatura di 35° C o inferiore; nei formaggi a pasta cotta prevalgono i termobatteri che sopportano le maggiori acidità e che agiscono a 40° C o a temperatura superiore. Il lattosio può essere attaccato anche dal gruppo dei *Coli-aerogenes*, con produzione di acido lattico, e dai butirrici, con produzione di acido butirrico; poichè dalle due fermentazioni deriva intensa produzione di gas, se le fermentazioni stesse si sviluppano troppo, i risultati sono negativi.

I *grassi* non presentano trasformazioni quantitativamente rilevanti, ma possono essere idrolizzati in acidi grassi, che si salificano ed in parte danno luogo ad odori e sapori caratteristici, ed in glicerina, che, oltre servire per la nutrizione dei fermenti, può trasformarsi in prodotti acrilici e dar luogo all'amaro. Agenti sono i batteri lipolitici e soprattutto gli eumiceti.

I *sali* sono pure soggetti a modificazioni talvolta profonde, ma non ben note.

Le trasformazioni più importanti avvengono nella *caseina* e consistono, di massima, in processi di idrolisi che si iniziano con la sua trasformazione in *paracaseina* per azione della *chimasí*. Durante la maturazione l'idrolisi prosegue fino alla produzione di peptoni e polipeptidi, potendo giungere alla formazione di aminoacidi, ammoniaca ed acidi liberi. Si ha in tal modo una solubilizzazione che può giungere fino al 50-60 % e in taluni casi all'80 %. Il rapporto fra azoto solubile e azoto insolubile costituisce il *coefficiente di maturazione*. Accanto al processo di idrolisi si svolgono trasformazioni secondarie, che pure influiscono sulla formazione di odori e sapori caratteristici. Non tutti gli agenti della proteolisi sono ben noti. Fra gli enzimi va considerato anzitutto il presame, che è sempre accompagnato da quantità varia di *pepsina*, la cui azione nei formaggi da molti è negata. Non è escluso che agiscano anche enzimi proteolitici provenienti dai foraggi. Gli agenti microbici sono costituiti dai batteri proteolitici e dagli eumiceti. I batteri acido-proteolitici, che esercitano dapprima la loro azione trasformando in acido lattico il lattosio, agirebbero come *ectoenzimi* proteolitici. Essi esercitano nella maturazione dei formaggi una indubbia azione, che, tuttavia, può risultare

limitata nei casi in cui si trovano in piccola quantità. Apparirebbe molto importante per la trasformazione della caseina l'azione dei fermenti lattici, i quali dopo la loro morte libererebbero dal protoplasma un *endoenzima*, analogo alla *erepsina*; ciò giustificherebbe come il processo di maturazione possa progredire ancora profondamente nei formaggi a pasta dura, allorchè la carica microbica è divenuta ridottissima.

Fra le fermentazioni di ordine secondario sembra sia caratteristica quella della formazione dell'occhiatura nell'Emmental, che sarebbe dovuta alla trasformazione del lattato di calcio in acidi propionico e acetico ed in anidride carbonica. Apparirebbe anche che nei formaggi, in cui prevalgono i batteri, la maturazione vada dall'interno all'esterno; viceversa nei formaggi in cui prevalgono gli eumiceti. Alcuni formaggi sono caratterizzati da agenti specifici; così le specie di *Penicillium* del Gorgonzola, Roquefort e Camembert.

Pratica della stagionatura. I processi fisici, chimici e biologici vanno guidati durante la maturazione, mediante la regolazione della temperatura e umidità. *La temperatura troppo elevata induce forti cali (per evaporazione), sviluppo di malattie (muffe, ecc.) e inoltre la maggior concentrazione interna ostacola i processi enzimatici e vitali dei microrganismi; la temperatura troppo bassa ritarda tali processi; la temperatura più opportuna è 15°-18° C per i formaggi a pasta dura e 8°-12° per quelli a pasta molle; deve decrescere col progredire della maturazione (è noto come per il gorgonzola si utilizzino le grotte della Valsassina).* Attualmente per i formaggi molli la stagionatura avviene in magazzini refrigerati. *L'umidità, se eccessiva e in ambiente caldo, favorisce lo sviluppo di muffe sul formaggio e non permette il necessario asciugamento delle forme nel primo tempo; se deficiente provoca un calo eccessivo e spesso screpolature. Il grado di umidità necessario varia col tipo di formaggio; in genere minore per i formaggi a pasta molle; minore inoltre durante la stagionatura (all'inizio 70-80 %) che durante la conservazione (90-100 %). Il controllo della umidità viene eseguito mediante lo psicrometro (v. pag. 7), costituito di due termometri uno dei quali ha il bulbo rivestito di carta bibula pescante in una vaschetta di acqua; l'umidità relativa viene determinata in base alla differenza di temperatura fra i due termometri. I locali di stagionatura e conservazione (casere) debbono permettere, mediante l'esposizione, spessore dei muri, aereazione, ecc., una facile regolazione della temperatura e dell'umidità. Contro la screpolatura proteggere dalle correnti d'aria.*

Le cure da praticarsi ai formaggi in questo periodo sono intese a proteggerli da eccessiva evaporazione, dallo sviluppo di muffe alla superficie, dall'attacco degli *acari* e della *mosca del formaggio* e infine a isolare eventuali centri di infezione. *Periodicamente si procede al voltamento delle forme che debbono scendere gradualmente col progredire della maturazione dai piani più alti delle scalere ai più bassi. Le faccie e lo scalzo devono essere ripuliti dalla materia vischiosa con salamoia e inoltre raschiate per renderli lisci e impedire sviluppo di insetti e muffe. Per moderare l'evaporazione si sfregano*

con oli essiccativi, che per certi formaggi, allorchè sono maturi, vengono impastati con materiale inerte (ad es. nero fumo per il grana; per il gorgonzola consigliabile la terra di Vicenza); allo stesso scopo si rivestono di carta pergamena o di stagnola i formaggi molli. Nei formaggi a pasta dura allorchè si presentano alla superficie screpolature o alterazioni, conviene procedere alla asportazione della porzione e alla cauterizzazione mediante i *pirofori* (lampade a benzina). Quando il formaggio va alla vendita si procede alla marcatura.

Per alcuni formaggi è richiesta per alcun tempo una temperatura (circa 20° C) speciale (*stufatura*) allo scopo di completare lo spurgo (crescenza prima della salatura) o di provocare l'occhiatura (Emmental e Gruyère, dopo la salatura); ciò normalmente si pratica nelle *casere calde*. I provoloni e i caciocavalli richiedono talvolta, perchè ricercata dal mercato, la *affumicatura*, che ha anche lo scopo di colorare in giallo la crosta.

Caseificazione con fermenti selezionati. La grande importanza che nel processo di maturazione dei formaggi assumono i microrganismi, quali agenti delle trasformazioni stesse e quali causa delle malattie, ha da tempo posto il problema dell'impiego di colture selezionate; ciò anche agli effetti di una uniformità della produzione, possibilmente al livello qualitativo più elevato. La soluzione del problema richiede da un lato la ricerca di un metodo atto ad eliminare i germi preesistenti nel latte, specialmente quelli dannosi, senza provocare modificazioni profonde di ordine fisico-chimico, dall'altro lato la ricerca di ceppi idonei ad essere utilmente e facilmente selezionati e tali da svolgere anche le fermentazioni secondarie, che contribuiscono in larghissima misura a dare il carattere di tipicità ai singoli formaggi.

Come metodo per l'eliminazione dei germi del latte, o del siero (che serve come terreno colturale) finora non si è trovato di meglio della pastorizzazione a temperature e per durate variabili. Tuttavia, risultano sempre modificazioni di una certa importanza nella struttura fisico-chimica del latte e del siero. Una norma, di regola indicata, è costituita dall'ottenimento di latte con la minor carica possibile di germi, specialmente di gassogeni (*Coli-aerogenes* e butirrici) e di putrefacenti. Alla selezione ed alla conservazione in colture pure si prestano meglio gli eumiceti nei confronti degli schizomiceti. Di regola, mentre si sono ottenuti dei buoni risultati, anche dal punto di vista qualitativo, nei formaggi a pasta molle e freschi, non si sono conseguiti risultati di sensibile rilievo nei formaggi a pasta dura ed a lenta maturazione. In conclusione, il problema dell'impiego di fermenti selezionati nell'industria casearia è ancora lungi dall'essere risolto nel quadro generale ed unitario della sua applicazione. È da registrare qualche buona applicazione parziale.

A questo proposito giova ricordare l'aggiunta di colture di *Penicillium* nel Gorgonzola (Arnaudi), nel Roquefort e nello Stilton; di streptococchi lattici nel Roquefort, nel Camembert e nel Cheddar. Nell'Emmental buoni risultati si sono ottenuti sostituendo, nella preparazione dell'infuso di presame,

alla fermentazione spontanea del siero, colture di *Thmb. helveticum* e di *Mycoderma Thônii* (V. Freundereich e Thônii).

Per la fabbricazione del grana i metodi di Gorini, Fascetti e Samarani consistono nell'aggiunta a siero pastorizzato o bollito di colture selezionate. Il Gorini, che esige latte ottenuto con cure scrupolose, aggiunge fermenti lattici ed acido-proteolitici da lui selezionati; il Fascetti aggiunge termobatteri e *Streptoc. lacticus*; il Samarani pure parte da termobatteri, aggiunti a latte o siero sterilizzati, o direttamente a siero a fine lavorazione, alla quale fa seguire la *stufatura della forma per 24 ore a 35°-45° C.* Attualmente per il grana, che richiede forti quantitativi di siero-fermento (*siero-innesto*), questo viene fatto salire a tenori di acidità quasi doppi di quelli adottati all'inizio dell'impiego del siero-innesto, così che alla fine il siero-innesto stesso si presenta come una coltura esclusiva di bastoncini, probabilmente termobatteri.

Malattie e difetti dei formaggi. Tutti i formaggi sono soggetti ad alterazioni nella struttura, che si manifestano durante il periodo della maturazione e danno luogo ai cosiddetti scarti. Normalmente è difficile o impossibile il rimedio curativo: occorre la prevenzione fondata sulle lavorazioni razionali.

Gonfiore. Alterazione fra le più comuni nei formaggi; dovuta a fermentazioni gassose. Può essere *precoce* o *tardiva*; agenti sempre fermenti gassogeni. Il gonfiore precoce si manifesta subito dopo la lavorazione o durante la salatura; si ha formazione di occhiatura o di alveoli (*vescicotti*) nella pasta, che, se le facce si arrotondano (*palloni*) o si fessurano, assume struttura spugnosa. Sono agenti normali i microbi del tipo *Coli-aerogenes*; viene attaccato il lattosio. Il gonfiore tardivo si manifesta allorchè tutto il lattosio è scomparso, talvolta alcuni giorni dopo la fine della salatura, talvolta a 2-4 mesi di distanza. Sono agenti normali i batteri butirrici, che attaccano il lattato di calcio e le sostanze proteiche; talvolta anche i propionici. I formaggi gonfiati risultano insipidi e spesso a sapore amarognolo. Cause: latte guasto o inquinato; sili non ben riusciti, specie se di foraggi verdi; erba lasciata ammassata e fermentata; spurgo insufficiente; poca pulizia dei recipienti; deficiente salatura; temperatura dei locali di stagionatura troppo elevata. Rimedi preventivi: esame del latte e tutte le cure atte a eliminare le cause sopradette. Rimedi curativi: ad alterazione, se appena iniziata, foracchiatura in corrispondenza dei vescicotti; entro 24 ore dalla fabbricazione, filatura della pasta.

Marciume, formaggio colante. Tipico dei formaggi molli. La pasta fluidifica, diventa vischiosa, scura, puzzolente, a causa di una eccessiva proteolisi, normalmente dovuta ad eumiceti; spesso il marciume si inizia sulla crosta. Cause: latte alterato; temperatura di coagulazione troppo bassa; insufficiente spurgo; temperatura dei locali di stagionatura troppo elevata. Rimedi preventivi: scalere asciutte e pulite; asportazione dalle casere dei formaggi alterati e lavatura delle tavole con soluzione calda di soda o potassa caustica.

Colorazioni varie. In genere rosse o nerastre prodotte da batteri cromogeni e da muffe; causate anche da solfuri di ferro (provenienti dai recipienti o dall'acqua) e di rame (provenienti da recipienti).

Cancrota. Si origina sulla crosta dei formaggi specialmente se già affetti da difetti di crosta posti su tavole non bene asciutte, con la formazione di una macchia che si estende in superficie e in profondità. Agenti: prima le muffe, successivamente batteri putrefacenti. Rimedi: *a)* preventivi: scalere bene asciutte; *b)* curativi: per i f. a pasta dura (formaggio grana): cauterizzazione.

Sapore amaro. Frequente nei formaggi di pasta molle o nell'Emmental, specie se molto ricchi di grasso. I prodotti dell'alterazione derivano in parte anche dalla glicerina e sono costituiti da aldeidi o sali ammoniacali. Gli agenti sembrano essere alcuni germi: *Microc. casei amari*, *Tor. amara*, *Bac. subtilis*, ecc. Talvolta deriva da sali di magnesio contenuti nel sale comune.

Sfoglia. All'interno del formaggio (specie nel grana e nei formaggi svizzeri) si presentano fessurazioni più o meno vaste, normalmente parallele; può essere *unita* se si presenta sola, *aperta* se accompagnata da occhiatura. Normalmente induce lievi alterazioni di sapore o odore nella pasta, ma il prodotto resta svalutato. Le forme alla percussione col martello danno un suono cupo. Cause: latte guasto, coagulazione troppo rapida, lavorazione troppo acida o troppo grassa, esposizione del formaggio in casera a correnti d'aria, ecc. Difetto abbastanza comune, non rimediabile.

Smorbio (morbido). Termine dialettale tipico della zona del « grana ». Indica un particolare, grave difetto che si verifica entro le 24 ore in punti variabili della forma in fascera. Da uno strato più o meno profondo geme un siero bianco, lattiginoso. Talvolta lo « smorbio » scompare rapidamente. Spesso permane dando luogo alla « guscia » o alla « sfoglia ». Di origine non ben nota. Sembra possa derivare da latti alterati o da cattiva lavorazione. Rimedi: asportare la parte difettosa; se molto profonda, sostituirla con pasta filata. Aiutare lo spurgo con massaggi, con immersione della cagliata in siero, con pressione graduale e con frequente sostituzione delle tele.

Screpolature della crosta. Fenditure più o meno profonde sulla crosta, che divengono facilmente centri d'infezione in seguito a sviluppo di varia microflora. Cause: esposizione in casera a sbalzi di temperatura, a correnti di aria e ad ambiente troppo secco; imperfetta lavorazione (latte troppo acido, coagulazione troppo rapida, cottura a troppo alta temperatura, spurgo comunque eccessivo, ecc.). Rimedi curativi: se è superficiale, spalmare burro e, nei formaggi a pasta dura, cauterizzare.

Occhiatura falsa. Tipica nei formaggi svizzeri. Formaggio a *mille occhi* quando gli occhi sono numerosissimi e di 1-3 mm di diametro, anzichè di 6-8 mm. Formaggio ad *occhi rotti* o *stracciati*, quando due o più occhi normali confluiscono e danno luogo ad occhi di forma irregolare: in genere accompagnata da gonfiore e da alterazione di sapore. Cause: latte guasto ed errata tecnica di salatura, stufatura e stagionatura.

Parassiti animali. ACARI. Agenti: *Acarus siro* e *A. longior*; di circa $\frac{1}{2}$ mm di dimensione; attaccano di preferenza i formaggi a pasta dura, producendo escavazioni e riducendoli man mano in una polvere costituita dagli escrementi dell'acaro e da granuli di formaggio. Difesa: lavatura delle tavole con acqua bollente, con potassa diluita o con soluzione di sale comune; raschiatura e oliatura delle forme; distruzione del materiale raccolto.

MOSCA DEL FORMAGGIO. Agente: *Piophilid casei*; attacca di preferenza i formaggi molli; ha dimensioni metà quelle della mosca comune; si sviluppa dalla primavera all'autunno; la femmina adulta depone le uova nel formaggio; dopo 2-3 giorni si sviluppa la larva (*saltarello*) che si incrisalida dopo 5-6 giorni nella paglia, sulle tavole, ecc.; dopo 2-3 settimane ricompare l'insetto adulto. Il formaggio attaccato dalla mosca è perduto. Rimedi preventivi: buona conservazione e pulizia delle tavole e dei formaggi; applicazione di fitte reti alle finestre; pulizia delle pareti e delle scalere con acqua di calce o acqua bollente, fumi di solfo. Rimedi curativi: se è appena attaccata la parte superficiale, asportazione e distruzione della porzione attaccata e, nei formaggi molli, protezione di essa con sale e pepe; nei formaggi a pasta dura, cauterizzazione.

TOPI, SCARAFAGGI, ecc. Per i primi la lotta è facile; per i secondi è sufficiente prevenzione la semplice pulizia.

Analisi del formaggio. Le più importanti determinazioni sono quelle dell'acqua e del grasso (metodi Gerber e Schmid-Bondzynski Ratzlaff). La percentuale di grasso va sempre riferita alla sostanza secca. Si compiono inoltre determinazioni sulla sostanza azotata totale e solubile, sulle ceneri e cloruro sodico e ricerche sulle sofisticazioni.

Formaggi bovini: classificazione e fabbricazione. In base al contenuto in grasso e cioè formaggi grassi (oltre 40 % di grasso nella sostanza secca), semigrassi (25 a 40 %) e magri (meno del 25 %); in base alla stagionatura e cioè: freschi o stagionati; in base alla acidità (*Fascetti*) e cioè con acidità naturale e di fermentazione; in base alla qualità della pasta e cioè a pasta molle e a pasta dura (cotta e non cotta).

Principali formaggi di latte di vacca fabbricati in Italia

DI PASTA MOLLE

<i>non stagionati</i>	<i>stagionati</i>
Mascarpone, Robbiole, Robbiolini	Crescenza, Stracchino di Milano, formaggi molli da tavola, Gorgonzola, Pannerone

DI PASTA DURA

<i>non cotta</i>	<i>cotta</i>
Caciocavallo e provolone, Bra	Fontina, Asiago, Montasio, Bitto, Emmental, Gruyère, Sbrinz, Grana (parmigiano-reggiano, lodigiano)

Mascarpone. Tipico della Lombardia; invernale. Prodotto da panna, meglio se di centrifuga, pastorizzata a 90° e coagulata con aceto, acido acetico e preferibilmente acido tartarico (cm³ 20 di sol. di ac. tartarico al 5 % per 1 litro di crema). Dopo 5-6 ore di riposo si fanno porzioni di 100 g avvolte in garza. Va conservato per circa 24 ore a 8°-10°. Resa kg 35-40 per hl di crema.

Robbiote. Produzione dell'Alta Lombardia. Fabbricazione analoga allo stracchino (v.); pasta più molle; del peso di circa 300 g; forma quadrata o rotonda.

Robbiolini. Formaggio tipico della Lombardia, prodotto da solo latte di vacca o unito con latte di pecora e capra; latte coagulato a temperatura moderata in 4-5 fino 24 ore; salatura a secco o in pasta. Maturazione a bassa temperatura in pochi giorni; rotoli del peso di 50-100 g; a forma cilindrica o prismatica; fabbricazione invernale.

Crescenza. Tipico della Lombardia, specie Milanese e Lomellina; di produzione invernale. Latte intero, fresco; coagulato in mastelli di legno o seccioni stagnati, a 30° in un'ora circa, dopo aggiunta di un poco di zafferano e un poco di crescenza stagionata o meglio di fermenti selezionati. Rottura della cagliata con la spannarola e con la lira in pezzi della grossezza di una castagna che vanno al fondo; dopo un quarto d'ora si prendono porzioni di 2 kg che avvolte in tela, vengono prima lasciate spurgare, quindi introdotte negli stampi quadrati di circa 20 cm di lato e 7 cm di altezza; si collocano le forme su un letto di paglia e si rivoltano ogni 2 ore; dopo un giorno si tengono per 24 ore a 20°; salatura a secco per una settimana, iniziando dopo 2-3 giorni dalla fabbricazione; maturazione in 15 giorni, massimo 20 giorni. Resa kg 15, massimo 18 per hl di latte; dal siero si ricavano g 400 circa di burro.

Stracchino di Milano o Quartirolo. Analogo al precedente; di produzione autunnale e invernale. Di latte intero; coagulato a 30° in circa mezz'ora; senza aggiunta di zafferano o formaggio stagionato; rottura della cagliata più fine della precedente (grumi un poco più grossi di una nocciola); si lascia in riposo un quarto d'ora e si suddivide nelle tele, in cui continua lo spurgo; quindi si dispone negli appositi stampi quadrati. Dopo 1 giorno, 1 giorno e mezzo di rivoltamenti, si sala a secco. La maturazione avviene a 10°-12° nel periodo di 30-50 giorni. Forme quadrate di circa 25 cm di lato e del peso fra kg 1,5 e 3. Resa dell'11-12 % e dal siero g 500 di burro. Lavorazione analoga per i *Quartiroli di Val Taleggio*.

Formaggi molli da tavola. Di grande consumo, caratterizzati da nomi brevettati, a tecnologia non completamente nota (Bel Paese, Fior d'Alpe, Cacioreale, Pastorella). In genere di latte intero, talvolta leggermente scremato. Coagulazione in piccole partite (2-3 hl) a 37°-40° e generalmente in circa 20 minuti; normalmente colorati con annatto. Rottura della grossezza di una nocciola; messa in forme cilindriche di ferro stagnato e forato; si lascia nello stesso locale a 30°-32° per 5-6 ore (attiva la fermentazione lattica) per 7 a 10 ore; quindi salatura in salamoia a 18° Bé per 6-10 ore a 15 °C. Stagionatura

in locali a 6°-9°, con frequente rivoltamento e pulizia delle forme; a maturazione avvenuta, si colorano in genere sulla superficie con *annatto*. Confezione varia: generalmente le forme vengono avvolte in carta pergamenata stagnola variamente iscritte e confezionate in scatole di legno. Forma cilindrica appiattita del peso di kg 1-2. Resa da 1 hl di latte: kg 10,5-11 di formaggio maturo; con latte parzialmente scremato g 600-1000 di burro; con latte intero g 400 circa di burro di siero.

Gorgonzola. Originario della zona di Gorgonzola; fabbricato in tutta la Lombardia e parte dell'Emilia e Piemonte; formaggio di grande consumo ed esportazione; detto anche *verde* o *erborinato*; di produzione autunnale (settembre a metà novembre), lungo tutto l'anno negli stabilimenti muniti di impianto frigorifero. Di latte intero, coagulato a 32°-33° in circa 25 minuti; rottura con la spannarola, la rotella o la lira fino a dimensione di una noce; la cagliata della sera, sospesa in tele (quantitativo occorrente per una forma) e in ambiente a 15°-20°, viene lasciata fino al mattino e stratificata quindi con cagliata fresca, ottenuta nello stesso modo, in forme cilindriche di circa 30 cm di altezza e 25-28 cm di diametro; le faccie e lo scalzo sono costituite di cagliata fresca. Si colloca su paglia asciutta, preferibilmente di segale o fitte stuoie, e si rivolta 5 o 6 volte il primo giorno, ogni 12 ore per 3 o 4 giorni; si inizia quindi la salatura a secco che dura circa 20 giorni (in 10-12 riprese) e con la quale il formaggio incorpora 3-3,5 % di sale; il locale di salatura deve avere temperatura di circa 15°-17°. La maturazione deve avvenire a 12°-15° (grotte della Valsassina); hanno quindi luogo l'affinamento a circa 10° e la conservazione a 5°-6° in ambiente quasi saturi di umidità; durante tali periodi si rivoltano le forme e si lavano con salamoia. La pasta del Gorgonzola maturo è screziata di verde per sviluppo di *Penicillium*, essendosi depositate le spore sulla cagliata della sera; se questa *erborinatura* non si sviluppa, si fa la *punzecchiatura* delle forme con un ago di rame intinto in una soluzione di formaggio vecchio; oggi entra nell'uso seminare colture pure di *Penicillium*. Le forme per la conservazione si rivestono con intonaco di olio di lino o grasso di maiale, mescolato con materiale inerte (terra di Vicenza, ecc.; da escludere la barite). Le forme normali misurano cm 16-20 di altezza per 22-30 cm di diametro e pesano mediamente 8-12 kg. Resa: 10-11 % di formaggio maturo e dal siero g 400-500 di burro.

Pannerone. Detto anche impropriamente *Gorgonzola bianco*, del quale ripete normalmente forma e peso. Tipico della bassa Lombardia e fabbricato anche nel Veneto. La lavorazione è analoga a quella del Gorgonzola (v.) per coagulazione e rottura; si impiega il latte di una sola mungitura. Dopo la rottura si agita per tre quarti d'ora. La cagliata viene versata in una tela e messa nella fascera da Gorgonzola; dopo 12 ore si toglie la tela e si tiene a 25°-28° per 7-8 giorni; si lava con siero e si mette in frigorifero a 8°-10°. Maturazione in 15-30 giorni. Resa 11-12 % di formaggio maturo e 400 g di burro di siero. Questo

formaggio presenta la caratteristica di non essere salato, tranne nell'estate, in cui si fa una sola salatura per indurire la crosta.

Caciocavallo e Provolone. Praticamente non esiste differenza di lavorazione fra questi due formaggi, cui vanno unite anche le *provolette*. La differenza è nella forma: il caciocavallo ha forma di fuso con una testa in alto ed un peso di kg 2-3; i provoloni hanno forma varia, in genere ellissoidale o quasi cilindrica, e peso di kg 3-4 nelle forme normali, fino a kg 50 ed anche a 100 nelle forme da esportazione; le *provolette* in genere sono a forma sferica e di peso di pochi kg. Formaggi tipici dell'Italia meridionale ed insulare, estesi molto largamente anche nella settentrionale.

Latte intero e fresco di vacca, talvolta misto a latte di pecora, spesso aggiunto di siero-fermento; coagulazione in caldaia, oppure in mastelli di legno, a 35° in mezz'ora, con presame liquido di vitello o in pasta di agnello o di capretto (normalmente aggiunto di sostanze piccanti, secondo una formula tenuta segreta dalle varie ditte). Rottura alla grossezza fra pisello e nocciuola; deposizione della cagliata sul fondo. Si toglie il siero e si comprime la cagliata che viene messa a maturazione sotto siero, aggiungendo nel mastello parte dello stesso siero riscaldato a 45°-50° oppure ponendola su spersole, ricoperta di panno e di sacchi in ambiente caldo. Si provoca in tal modo un'attiva fermentazione lattica (di regola più rapida nella cagliata sotto siero), che induce la *maturazione* o *maturanza della pasta*; questa è raggiunta allorchè un pezzetto di cagliata, immerso in acqua a 85°-90°, può essere *filato*; tempo richiesto, normalmente, da 6 a 20 ore; acidità raggiunta 13°-16° S. H. La cagliata pronta (se non ancora matura si spezzerà durante la filatura, se troppo matura sarà fragile e perderà eccessivo grasso) viene tagliata a fette lunghe e sottili, che sono immerse in acqua a 60°-65° in apposito mastello di legno a forma bassa; le fette, rimestate con apposita spatola, si saldano e vengono stirate in cordoni di circa 3 cm di diametro, su apposito cavalletto; dal cordone si tagliano porzioni del peso voluto e, sempre con l'ausilio di acqua calda, si procede alla *modellatura*, consistente nel saldare la pasta (che deve essere perfettamente chiusa, in modo di non permettere l'ingresso di aria) e nel dare la forma voluta; la modellatura, per le grandi produzioni di provolone, viene eseguita con appositi stampi. Dopo raffreddamento in acqua per 2 o 3 ore, le forme si salano (in salamoia a circa 20° Bé.) per un tempo di regola uguale ad un giorno per kg di peso (minor tempo per le forme più grosse); dopo salatura vengono asciugate e, se provoloni, imbrigliati in apposite corde vegetali (giunco), se caciocavalli, legati nella strozzatura al di sotto della testa; le forme sono sempre riunite a coppie. Spesso per i provoloni si procede alla *affumicatura*, consistente nel sottoporli per 3-4 giorni, in apposito locale chiuso, all'azione del fumo prodotto dalla combustione di legna; operazione questa che induce un sapore caratteristico ed una colorazione gialla più o meno intensa nella crosta, la quale acquista caratteristiche di invecchiamento. Si appendono le forme in appositi magazzini di stagionatura

asciutti e a temperatura di 14°-18°. Maturazione in 2-4 mesi per prodotto da tavola; in 6-12 mesi per prodotto da grattugia. Resa da 1 hl di latte: 8-8,5 % di formaggio maturo a circa 6 mesi; 0,5 % circa di burro di siero; 0,15-0,3 % di burro dalle acque della filatura e della modellatura (se si usa presame in pasta si ottiene un burro molto scadente).

Dalla fabbricazione di provolone e caciocavallo da latte semiscremato (la mungitura della sera scremata per affioramento e quella del mattino intera) si ottiene un prodotto di minor pregio e che dà luogo facilmente a malattie e difetti; resa proporzionalmente minore in formaggi e maggiore in burro.

Bra. Produzione e consumo limitati alla provincia di Cuneo; latte di due mungiture, quella della sera scremata. Coagulazione a 35° in 30-40 minuti; rottura fine della cagliata (grano di riso). Dopo mezz'ora la cagliata viene introdotta in fascera di 7-8 cm di altezza e di 32-35 cm di diametro e per 3 volte circa viene rotta in pezzi e risistemata nella fascera, dove viene sottoposta a pressione; quest'ultima dura in genere 12 ore in estate e 24 in inverno. Si pone in salamoia per 1-2 giorni e quindi si fa la salatura a secco per 8-10 giorni. Maturazione in 6-8 mesi; resa in form. maturo 6,5-7,5 % e in burro di crema 1,5 a 2 %. In genere si fabbrica una forma per quasi 1 hl di latte.

Gruyère. Formaggio svizzero, originario della zona intorno a Gruyère. Analogo come struttura e tecnica di fabbricazione all'Emmental. Differisce poiché è di latte di due mungiture (scremata quella della sera normalmente con bacinelle Swartz); subisce salatura a secco; le forme pesano da 30 a 60 kg e hanno dimensioni di cm 9-12 di altezza per cm 35-45 di diametro. La resa varia con la intensità della scrematura; in genere per formaggio maturo 7,5-8%; più kg 1,5 di burro di crema e circa g 300 di burro di siero.

Sbrinz o Spalen. Formaggio svizzero, originario del Cantone di Unterwalden; fabbricato in Italia, specie in Lombardia e Piemonte, col nome di *Sbrinz da raspa*. Tecnica di fabbricazione analoga al Gruyère ed all'Emmental. Normalmente da latte di due mungiture, scremata quella della sera. Cottura a 56-58°; salatura in salamoia; maturazione in due e anche tre anni. Senza occhiatura; per accelerare la maturazione nello Sbrinz il formaggio a 3 mesi di età viene sottoposto alla *bollitura*, consistente nel tenerlo per 3 mesi in locale a 20°-25° di temperatura alla fine del primo mese, si tolgono le forme da tavola, presentanti difetti, che vengono poste subito in commercio, e si lasciano le forme perfettamente sane o da *rastello*. Peso medio delle forme 20-30 kg; altezza 9-10 cm per 50-60 cm di diametro; a scalzo diritto. Resa 7-7,5 % di formaggio maturo più g 1300-1500 di burro di crema e g 500 di burro di siero.

Fontina. Tipico della Val d'Aosta ed esteso in buona parte del Piemonte. Di latte intero, d'inverno talvolta parzialmente scremato; in questo caso prodotto di seconda qualità. Analogo come lavorazione ai formaggi svizzeri; a leggera occhiatura. Coagulazione in mezz'ora a 32°-34° con presame naturale;

rottura della cagliata fino a chicco di frumento; cottura a 46°-50° per 30-40 minuti; spinatura fuori fuoco per $\frac{3}{4}$ d'ora; messa in forma in fascere; pressione 5 kg per 12 ore; salatura in genere a secco; stagionatura in cantine o casere a 10°-12°; periodo di maturazione 3-5 mesi. Peso delle forme kg 15-30 (in genere 20 kg); altezza 10-12 cm, diametro 45-50 cm. Resa per latte intero circa kg 9,5 % e g 800 di burro di siero; spesso si ricava ricotta.

Grana. Il formaggio tipico italiano, di maggior produzione, di largo consumo e forte esportazione. Sono stati stabiliti ufficialmente cinque tipi: parmigiano reggiano, lodigiano, emiliano, lombardo e veneto. In attesa che ne siano definite le caratteristiche, ci atteniamo ai due tipi già sanzionati da lungo tempo dal commercio e corrispondenti a caratteri tecnologici e merceologici sicuri. Il primo (*parmigiano-reggiano*) viene prevalentemente fabbricato nelle provincie emiliane di Modena, Parma e Reggio Emilia e nella finitima lombarda di Mantova e si è esteso, con caratteri maggiori o minori di tipicità, alle provincie vicine dell'Emilia, della Lombardia e in parte del Veneto. Il secondo (*Grana lodigiano*), prodotto in minor copia del precedente, è tipico dell'ex circondario di Lodi e di zone vicine.

GRANA PARMIGIANO-REGGIANO. Non esiste una tecnica assoluta per la fabbricazione di questo formaggio, poichè i tempi delle singole operazioni e la quantità di presame e di siero-innesto possono variare anche fortemente secondo le circostanze, la qualità del latte e la stagione. Fabbricato con il latte di due mungiture, quello della sera sempre scremato per affioramento (in genere in bacinelle a « nave ») e quello del mattino intero o leggermente scremato. Il latte viene posto nelle caldaie « da grana » e aggiunto della quantità dovuta di siero-innesto. Questo deriva normalmente dal siero della lavorazione precedente, prelevato appena la cagliata è scesa sul fondo ed introdotto in una damigiana, pulita, a bocca larga o in apposito fermentatore in rame stagnato; il recipiente viene collocato secondo la stagione in luogo caldo o fresco; raramente si regola la temperatura in modo costante. La preparazione del siero-innesto con colture di fermenti lattici selezionati (aggiunti a siero pastorizzato o sterilizzato oppure direttamente in caldaia) non ha ancora trovata la dovuta diffusione. In caso di alterazione del siero-innesto si provvede alla sostituzione con quello di un caseificio vicino, avente una buona lavorazione. La pratica ha abbandonati i sieri-innesti ad acidità Soxhlet-Henkel (su 50 cm³ di siero) di 15°-18°, ma spesso li ha spinti a 28°-30°.

Il calcolo per l'*aggiunta del siero-innesto* è il seguente:

$$x = L \frac{am - al}{as - am}$$

in cui: x = quantità di siero-innesto da aggiungere in caldaia; L = quantità di latte in caldaia; as = acidità (su 50 cm³) del siero-innesto; al = acidità del latte in caldaia; am = acidità, alla quale si vuole portare la miscela.

Il siero-innesto è aggiunto per portare al latte in caldaia la necessaria quantità di fermenti lattici (antagonisti dei gassogeni) e per dare alla cagliata i voluti caratteri fisico-chimici. Nelle lavorazioni comuni si porta la miscela latte siero-innesto ad una acidità di 4,2-4,6 (nella fabbricazione del grana è entrato in uso esprimere l'acidità in gradi S. H., riferiti a cc 50 di latte o siero, anziché a cc 100); pertanto la quantità di siero-innesto da aggiungere sarà tanto maggiore quanto minore è l'acidità del latte.

Dopo l'aggiunta del siero-innesto si riscalda il latte a 32°-34° (massimo in inverno e minimo in estate) e si coagula con caglio liquido o in polvere in 12-20 minuti secondo il grado di acidità; tanto più il latte è acido, tanto più rapida dovrà essere la coagulazione, senza, tuttavia, arrivare all'eccesso pericoloso di farla avvenire in meno di 10 minuti. Per non raggiungere eccessivo grado di acidità nel latte della sera, sarà opportuno d'estate raffreddarlo prima della posa in bacinelle. Appena la cagliata è sufficientemente rassodata, si procede, mediante la spannarola, alla voltatura dello strato superficiale e quindi alla rottura, prima in grosso modo con la rotella, quindi con lo spino (il vecchio spino emiliano dovrebbe essere ovunque sostituito con lo spino Notari), fino alla grossezza di un chicco di frumento; il siero deve risultare limpido e se la cagliata non è consistente a sufficienza, si lascia in riposo alcuni minuti; quindi si inizia la cottura che deve avvenire lentamente fino a circa 43° C e poi celermente, specie verso la fine, fino a 53°-55°; dopo di che si cessano riscaldamento e agitazione (eseguita mediante le rotella); dopo 10 minuti circa si comprime la cagliata con la rotella e la si estrae mediante la pala e una tela; a questo punto normalmente si pone la cagliata (nella caldaia stessa o in apposito mastello) nel siero caldo per 10 a 30 minuti; infine si colloca nella apposita fascera alta 18-22 cm e del diametro di 40-45 cm, restringibile mediante una corda. Durante queste operazioni la acidità aumenta di 0,6-0,8 mezzi gradi Soxhlet (*Fascetti*) e il siero pertanto deve aver raggiunto un valore di 2,9-3,2. Le forme poste sullo spersole vengono rivoltate e pressate, normalmente con un sasso o meglio con un torchio che permetta gradualità di pressione; dopo alcune ore si tolgono dalla tela e si pongono in salatoio. La salatura si inizia dopo 2 giorni e prosegue, ormai esclusivamente, in salamoia a 22-24 %, per 15-20 giorni; il sale viene assorbito in ragione del 2½-3%. Le forme, tolte dalla salamoia, vengono lasciate asciugare, quindi vengono ripulite e raschiate e poste in casera. Durante la permanenza in casera il formaggio deve venir sottoposto alle solite cure: spazzolature, raschiature, rivoltamenti, ecc. In genere a circa 6 mesi di età, oppure a fine campagna casearia, il formaggio viene venduto o affidato ai magazzini di stagionatura che lo conservano fino a due-tre anni; in tale periodo viene unto con olio di lino o di vinaccioli e protetto con un mastice costituito normalmente da olio di lino cotto, nero fumo, farina di riso ecc. La forma normale di grana ha le dimensioni già dette per le fascere e pesa 25-35 kg. La resa a 6 mesi è di 6,8-7,1% in formaggio e di kg 1,3-1,6 in burro di crema di affioramento, cui

vanno aggiunti g 350-400 di burro di siero. La quantità di burro è in rapporto alla stagione ed alla intensità della scrematura.

GRANA LODIGIANO. Ripete in via di massima la tecnica di fabbricazione dell'emiliano con queste principali varianti: riposo del latte più lungo e scrematura più profonda (talvolta si ricavano 3 kg di burro); coagulo rotto in grumi un poco più grossi; temperatura di cottura inferiore (48°-50°); salatura in 30-40 giorni; pasta a struttura più grossa, spesso colorata in verde a causa del rame delle bacinelle di affioramento; periodo di maturazione più lungo; forme di peso superiore (kg 30 a 60); scalzo curvo anzichè diritto come per il parmigiano-reggiano; resa in formaggio minore (circa 6 kg per hl di latte).

Nel formaggio grana si distinguono due produzioni: *maggenga* (dal primo aprile a metà ottobre) più apprezzata e *vernenga* (dalla metà ottobre a fine marzo). Composizione media % (*Savini*):

	Acqua	Grasso	Sostanze proteiche	Ceneri totali
Grana parmigiano-reggiano	34,80	23,00	35,50	5,20
Grana lodigiano	31,50	18,25	43,95	6,19

Asiago. Originario dei dintorni di Asiago; fabbricato in provincia di Vicenza ed esteso nelle provincie confinanti. Dal latte di due mungiture, di cui quella della sera scremata, o di una sola mungitura pure scremata. Coagulazione in 30-40 minuti a 32°-35°, caglio liquido o in polvere; rottura della cagliata in grumi grossi come un chicco di granoturco o minori; cottura leggera in un primo tempo a 32°-40°; quindi a 42°-44° fino a 46°; messa in forma (peso: circa 10 kg) in fascera e leggera pressione; salatura a secco o in salamoia leggera; si commercia dopo 2 mesi. L'Asiago tipico (« Asiago da arbevo ») è maturo dopo 12-16 mesi; può essere consumato prima per tavola. Peso medio delle forme 12 kg; dimensioni 7-8 cm di altezza e 35-40 di diametro. Resa in formaggio fresco circa 8,5 %, maturo 7,5 %; burro di crema kg 1,5-1,8; burro di siero circa 300 g.

Montasio. Prodotto nel Friuli e nelle provincie confinanti, analogo ai precedenti per struttura e tecnica di fabbricazione. Di latte normalmente semiscremato, spesso aggiunto di latte di capra o di pecora. Coagulazione in circa 40 minuti a 32°-35° con caglio liquido o in polvere; rottura in grumi della grossezza di un chicco di frumento, cottura a 43°-48°, talvolta fino a 50°; spinatura fuori fuoco di durata varia e fino a mezz'ora; messa in forma in fascere; si esercita pressione da 2-3 kg iniziali fino a 15 per 24 ore; salatura in salamoia od a secco (quasi un mese). Formaggio a piccola occhiatura; a 2-4 mesi serve per tavola; invecchiato a 2 anni per condimento. Peso delle forme kg 7-10; dimensioni 6-9 cm di altezza e 35-40 cm di diametro. Resa in formaggio fresco: da 1 hl di latte intero kg 10-10,5 (in genere una forma per hl di latte) stagionato kg 8-8,5; dal siero si ottengono circa 400 g di burro.

Bitto. Originario della Vallata del Bitto ed esteso alle vicine vallate; di produzione estiva. Di latte intero aggiunto normalmente di 1/10 o 1/5 di latte di capra. Coagulazione in circa mezz'ora a 37°-40° con presame liquido o in polvere; rottura alla grossezza di un chicco di frumento; cottura a 47°-52° in mezz'ora; spinatura fuori fuoco per 10-15 minuti; messa in forma in fascera; pressione kg 2 a 4 per 12 ore; salatura a secco per 3 o 4 settimane. Formaggio a leggera occhiatura, per tavola a 6-7 mesi, per condimento dopo 1 anno o fino a 2-3 anni. Peso delle forme 15-25 kg (medio 20 kg) dimensioni 10-12 cm di altezza per 30-50 cm di diametro. Resa da un hl di latte intero kg 10 di formaggio maturo; da latte parzialmente scremato kg 9, più il burro; dal siero normalmente si ricava ricotta.

Emmental. Formaggio svizzero originario della Valle dell'Emme, fabbricato su larga scala anche in Italia (specialmente provincie di Cremona e Milano), oggetto di esportazione. Deriva da latte normalmente intero, anche se di due mungiture. Coagulato nelle tipiche caldaie svizzere, a 33°-35° in circa mezza ora, con presame naturale, precedentemente controllato (la temperatura maggiore è raggiunta in estate, la minore in inverno). Rottura eseguita prima con la spannarola in fette, che debbono essere sommerse, quindi in croce con la lira, fino ad ottenere grumi grossi come un chicco di riso; la rottura dura circa mezz'ora e il siero non deve essere bianchiccio per grasso. Cottura prima lentamente a 43° circa, quindi a 52°-57°, tenendo agitata la massa con lo spino, a mano o motore, sussidiato da apposito schermo fermacagliata; la temperatura maggiore è raggiunta in estate e per le forme più grosse. Spinatura fuori fuoco per mezz'ora o fino a quando la cagliata, compressa fra le mani, non « lega » più. La cagliata, con rapido movimento circolatorio, viene fatta raccogliere sul fondo e dopo una diecina di minuti è estratta con l'apposita tela, unita per un lato ad un nastro di acciaio. Si lascia scolare un poco e si mette in forma in fascera; la pressione dura 24 ore (cinque o sei rivoltamenti della forma nel frattempo) e si inizia con 3-4 kg per salire a 20 kg. Viene normalmente esercitata coi torchi svizzeri (a leva con contrappeso spostabile). La salatura s'inizia dopo 2 giorni, perchè la forma si raffreddi, ed è fatta a secco o normalmente in salamoia a 22° Bé per 8-10 giorni. Segue la stufatura, quando le forme sono asciutte, ad una temperatura di 20° circa per un mese o meno secondo se il formaggio è stato meno o più spurgato; l'occhiatura che risulta è regolare allorchè gli occhi sono rotondi e di diametro di 6 a 8 mm. La stagionatura dura 3-4 mesi in magazzini o casere a temperatura inferiore a 15°; nel frattempo si eseguono sistematici rivoltamenti e lavature con acqua salata. Il periodo di maturazione dura 5-6 mesi e per forme grosse 7-8 mesi od oltre. Il peso delle forme è molto variabile e dipende dalla quantità di latte lavorato; forma di 40-50 kg (cioè 5-6 hl di latte) e di oltre 100 kg (cioè oltre 10 hl di latte). Analogamente variano le dimensioni: l'altezza in genere sta fra 13 e 18 cm e il diametro può raggiungere e superare un metro.

La resa media da latte intero è del 10 % in formaggio fresco; del 9 % in formaggio stagionato, più g 600 a 1000 di burro di siero.

Formaggi fusi. Diffusi specialmente nell'ultimo ventennio. Confezionati generalmente in spicchi triangolari rivestiti di stagnola, del peso di 40-50 g circa, e contenuti, in ragione di 6-8 porzioni, in scatole cilindriche di legno; oppure confezionati in prismi o cilindri del peso massimo di 2 kg. In genere ricavati da Emmental, grana o da altri formaggi non ben riusciti. Senza occhiatura. La tecnica di fabbricazione nei suoi dettagli è tenuta segreta; in massima consiste nella trinciatura del formaggio, prima liberato dalla crosta, senza odori e sapori sgradevoli, che viene impastato con una crema costituita da latte di calce e acido citrico; si scalda a circa 70°-75°, allo scopo di procedere ad una pastorizzazione della massa e ad un suo rammollimento, dopo di che viene introdotto negli stampi. Le porzioni vengono fatte rassodare, quindi conservate in cella frigorifera a 5°. Talvolta la pasta del formaggio originario viene diluita con f. completamente magro. Si richiedono impianti speciali.

Formaggi di latte pastorizzato. Si tratta di tentativi che per alcuni formaggi molli hanno condotto a risultati abbastanza soddisfacenti. Al latte pastorizzato va sempre aggiunto cloruro di calcio per farlo coagulare.

E) SOTTOPRODOTTI DEL CASEIFICIO

Latte magro. È il latte privato dal grasso per scrematura centrifuga; costituisce un sottoprodotto della burrificazione poichè il latte scremato per affioramento viene in genere destinato alla produzione dei formaggi semigrassi.

Composizione media del latte magro % : acqua 91,00; grasso 0,05; caseina 3,15; albumina 0,30; lattosio 4,80; ceneri 0,70; densità 1,035.

Il consumo del latte magro come *alimento diretto*, più o meno integrato con altre sostanze (ad es. cacao) non incontra favore in Italia. Può essere utilizzato per la fabbricazione del *latte condensato scremato* e della *polvere di latte magra*. Con esso si fabbricano i *formaggi magri* di pasta filata o non, che servono in alcune vallate alpine come condimento o come alimento diretto e che in parte sono utilizzati nella fabbricazione dei formaggi fusi.

Una vasta utilizzazione del latte magro avveniva con la fabbricazione dei *formaggi margarinati*, ma l'impiego della margarina è oggi proibito. Il latte magro può essere reintegrato con burro. Il metodo di preparazione è il seguente: il grasso da aggiungere viene scaldato a 55°-60° per essere fuso; alla stessa temperatura viene portato il latte magro; l'uno e l'altro si fanno cadere contemporaneamente in apposito apparecchio, detto *emulsore*, il cui organo principale è un tamburo rotante che mescola (emulsiona) il grasso al latte magro; si ottiene così una specie di crema che si aggiunge in caldaia ad altro latte in modo da ottenere il titolo in grasso voluto (per i formaggi margarinati 0,7-1,0 %); si coagula a 35° in circa mezz'ora; il decorso successivo è analogo a quello dei formaggi di pasta filata.

Il latte magro trova importante impiego nella *panificazione* e nell'*alimentazione del bestiame* bovino e suino, specie del primo. Man mano che il vitello destinato all'allevamento o al macello va progredendo in età, si sostituisce il latte intero con una porzione sempre maggiore di magro. In linea di massima il latte magro viene reintegrato, a mezzo dell'emulsore, con oleomargarina, con grassi vegetali e completato con farine o fecola precedentemente diastasizzate. Per l'alimentazione dei suini in massima si utilizza il siero; il latte magro viene aggiunto sempre di farinacei. Per l'alimentazione dei vitelli e dei suini sono state studiate formule da *Pirocchi, Ferrari e Vittadini*.

Mediante coagulazione acida o presamica del latte magro si separa la *caseina*, la cui utilizzazione è molto varia. Le *caseine per uso alimentare* dell'uomo possono esser semplici, o mescolate ad altre sostanze nutritive. In generale vengono disciolte in alcali o aggiunte di alcali ed essiccate, oppure subiscono una idrolisi più o meno profonda a mezzo di acidi o di enzimi (proteasi). La caseina può anche servire per la preparazione di mangimi. La utilizzazione industriale della caseina va dalla fabbricazione di *colle* in genere (materiale collante per la carta, per il legno compensato, ecc.) alla fabbricazione di *materiali plastici* (zoolite, lattite, proteolite, ecc.) ed alla preparazione di medicinali ecc.; un uso limitato ne è fatto come *chiarificante*. La caseina del commercio viene essiccata mediante appositi apparecchi.

Il latte magro trova un'importante utilizzazione nella preparazione della *caseina tessile*, dalla quale si ricava la lana artificiale — *Lanital* — (brevetto *Ferretti*). Il procedimento consiste essenzialmente nella coagulazione della caseina con acido solforico; la caseina lavata, torchiata ed eventualmente essiccata, viene ridisciolta, maturata e passata per filiera; il filo viene solidificato a mezzo bagno coagulante (analogamente al *rayon*) quindi essiccato, ottenendosi la *lana fiocco*.

Latticello. È il liquido che si estrae dalla zangola dopo la burrificazione.

Composizione media %: acqua 91,30, grasso 0,50; caseina 3,30; albumina 0,20; lattosio 4,00; sali 0,70; densità 1,030 ÷ 1,034.

È ricco in lecitine. Per la sua composizione analoga al latte (eccettuato il grasso), la facile digeribilità, una certa acidità lattica, che sempre l'accompagna e la forte carica di fermenti lattici (specie se proveniente da creme pastorizzate e aggiunte di colture selezionate), viene largamente usato all'estero nell'alimentazione dei bambini. In Italia viene usato normalmente nella alimentazione dei suini; oggi però se ne inizia la utilizzazione anche a scopo dietetico e terapeutico.

Siero. È il liquido che residua nella fabbricazione del formaggio. Da esso sono stati tolti soprattutto la caseina e il grasso.

Composizione % media del siero di formaggio Emmental (da *Fascetti*): acqua 92,06; grasso 0,95; sostanze proteiche 0,89; lattosio e acido lattico 5,56; ceneri 0,54.

La utilizzazione del siero nella piccola industria è costituita unicamente dalla *alimentazione dei suini*, con opportuna integrazione con crusche e fari-nacci. L'introduzione della scrematrice ha permesso di utilizzare tutto il grasso contenuto nel siero. La crema che si ottiene viene burrificata come la crema di latte. Si ottiene un burro di qualità inferiore, sebbene si presenti quando è fresco, con caratteri organolettici quasi identici a quelli del burro derivato dalla crema di latte. Le due qualità di burro non dovrebbero mai venire mescolate.

Nei vari tipi di formaggio si ricavano mediamente le seguenti quantità di *burro di siero (Fascetti)* riferito a hl di latte: Emmental kg 0,8-1; Gruyère kg 0,3-0,4; provolone e caciocavallo kg 0,-0,5; grana kg 0,3-0,4; Gorgonzola kg 0,3-0,4.

Il siero scaldato verso 70°, dopo acidificazione con 50 cm³ di acido cloridrico, o con il 2 % di *agra* (siero inacidito) lascia separare l'albumina, che affiora trascinando con sé il grasso. Si scalda ulteriormente a 80-85° e si separa, schiumando, la massa cascosa che galleggia; questa prende il nome di *fiorito* e permette di ricavarne un burro molto scadente: il *burro di fiorito*. Il siero che residua prende normalmente il nome di *scotta*. In modo analogo si prepara la *ricotta*, separando il materiale che galleggia; essa viene lasciata prosciugare 24 ore e commercializzata come tale o salata in caso di consumo non immediato.

Il siero viene utilizzato anche nella preparazione di *prodotti dietetici o terapeutici*. La grande industria estrae da esso il *lattosio*. Il procedimento è il seguente: il siero privato del grasso viene portato a 70°80° in ambiente acido per precipitare l'albumina, che spesso viene utilizzata per uso alimentare dell'uomo e del bestiame; si neutralizza e si concentra a pressione ridotta. Si ottiene una massa vischiosa, detta *paltone*, dalla quale cristallizza il lattosio; dopo lavaggio ed asciugamento centrifugo si ottiene il *lattosio greggio*. Questo, mediante la raffinazione, successive soluzioni e cristallizzazioni con opportuni trattamenti, dà luogo al *lattosio raffinato*. La resa in quest'ultimo, per hl di siero, è di circa il 3,5 %. Oggi, specie nei grandi stabilimenti nord-americani, si segue con strettissima analogia il processo impiegato per l'estrazione dello zucchero di barbabietola. In generale gli stabilimenti produttori di lattosio impiegano metodi segreti di lavorazione.

Altra utilizzazione infine del siero è data dalla produzione di acido lattico e di lattati, e di acido butirrico e butirrati, mediante innesto di colture pure di fermenti lattici

Caseificio ovino

Composizione del latte di pecora. Il latte di pecora possiede una densità più elevata del latte di vacca ed una più grande vischiosità, dovuta particolarmente al maggiore contenuto in sostanze proteiche. Per questa sua proprietà i globuli grassi, sospesi nel latte, ritardano il loro movimento ascensionale, durante il riposo, e perciò l'affioramento è lento e difficile. A pari condizioni per la coagulazione del latte di pecora occorrono quantità maggiori di

caglio che pel latte di vacca e, in confronto a quest'ultimo, il primo dà un coagulo più duro. Esistono notevoli differenze anche nella composizione chimica: il latte di pecora risulta molto più ricco, particolarmente di grasso e di sostanze proteiche (v. pag. 1188).

Formaggi pecorini: classificazione e fabbricazione. Il latte di pecora serve soltanto in minima quantità per il consumo diretto. La sua importanza principale risiede nella fabbricazione di formaggi, dei quali si contano numerose specie; qualcuna di rinomanza mondiale, altre di importanza soltanto locale. Classificazione dei formaggi pecorini: *a) a pasta dura del tipo crudo* (pecorino comune); *del tipo semicotto* (pecorino Crotonese); *del tipo cotto, da grattugia* (pecorino romano); *da companatico* (pecorino dolce); *b) a pasta tenera* (caciopiore, caciotta); *c) di tipo speciale* (Roquefort francese).

Pecorino a pasta dura. Si fabbrica con latte intero che si coagula a 38°-40°C in 10-15 minuti. Si usa normalmente caglio in pasta di agnello o di capretto. La cagliata viene frantumata molto finemente; l'operazione dura pochi minuti. Raccoltasi al fondo della caldaia, la pasta viene liberata di parte del siero, poi divisa in pezzi e messa in canestri di giunchi, da cui anche il nome di *incanestrato*; compressa con le mani e, trascorso qualche tempo, rivoltata. A fabbricazione ultimata, si attendono due o tre giorni avanti la salatura che avviene nel tempo in cui il formaggio trovasi in fascera. Durante la salatura, che si esegue tre volte, la forma viene tolta dalla fascera e dopo strofinate le faccie e lo scalzo, riposta nella fascera. Più avanti le forme vengono bagnate con un pannolino imbevuto del siero ricco di sale che fuoriesce dal formaggio. Il quantitativo di sale necessario è notevole: 7-8 % del peso della forma. Passati diversi mesi, si ungono talvolta le forme con morchia di olio di oliva. Il pecorino a pasta dura può usarsi fresco come formaggio da companatico, ma serve più di tutto quale formaggio da grattugia. Il colore è giallo e l'occhiatura normalmente è regolare (2-4 mm) e ripiena di liquido. La grandezza delle forme è molto diversa; in relazione il peso da pochi chilogrammi può arrivare a 30-40.

Altre fabbricazioni di pecorini del Mezzogiorno rassomigliano al formaggio descritto. Qualcuno di tali formaggi si usa immergere in siero caldo, dopo la confezione, nell'intento di rendere più sicura la riuscita.

Pecorino crotonese. Il nome deriva dal luogo d'origine: Crotone di Calabria. Si può considerare come anello di congiunzione fra il pecorino crudo ed il cotto essendo un formaggio a pasta moderatamente cotta. Il latte viene scaldato a 36°-38° C; la coagulazione (si usa il caglio in pasta, di agnello o di capretto) si verifica in 15-30 minuti; la cagliata viene finemente suddivisa (fino alla grossezza di un pisello); la cottura dura circa 10 minuti e la temperatura raggiunge come massimo i 40°-45° C. La cagliata viene distribuita negli stampi di giunco e pressata con le mani o meccanicamente (comuni torchi) usando

le fascere. La pressione dura 12 ore ed alla distanza di due giorni si sala. Il formaggio è pronto per il consumo dopo 4-5 mesi. Peso: da kg 1,5 a 6.

Pecorino romano. È il più importante fra i formaggi di latte di pecora; la produzione supera di molto quella degli altri pecorini. Questo formaggio ebbe origine nel Lazio, dove si fabbrica in notevole quantità e si è esteso alla Sardegna (superando la produzione del Lazio), agli Abruzzi, alla Puglia, alla Lucania e ad altre regioni dell'Italia meridionale. Quando è maturo, ha sapore intensamente piccante e salato, la sua pasta è ruvida e leggermente granulosa, senza o con rada occhiatura, talvolta piuttosto grande, da cui sgorga spesso un liquido chiaro, saporito e piccante. Ha colore bianco o leggermente verdognolo e un odore caratteristico. La sua forma cilindrica si distingue nettamente da quella di altri formaggi italiani; il peso varia normalmente da 7-10 kg. Per la fabbricazione del pecorino romano si usa latte di pecora intero che si coagula alla temperatura di 37° C circa in 15-25 minuti, usando caglio di abbacchio o di capretto. La cagliata si rompe in breve tempo e, mantenendola in continuo movimento, si cuoce in 10-15 minuti circa, raggiungendo una temperatura di 44°-46°-48° C. Quando la pasta è molta si suddivide in pezzi, per quanto possibile uguali; si mette in forma e si sottopone alla *frugatura*. Per facilitare la fuoriuscita del siero, nella pasta rialzata sopra la fascera e riunita a guisa di cono, s'introduce un bastoncino (*punzecchiatura*) che viene opportunamente mosso. Lo spurgo si accelera mediante compressione, che si esercita con le mani. Durante la frugatura, che nei formaggi piccoli può anche mancare, e la compressione, la perdita di siero fa diminuire notevolmente il peso del formaggio (12-20 % secondo la diligenza dell'operatore). A lavorazione ultimata si procede alla salatura. La quantità di sale è di kg 6 per q di formaggio; in pratica sale ad oltre 7 kg per sciupio. Dalle *salare* il pecorino passa nei locali di stagionatura dove viene pulito e raschiato. In questi locali (*caciaie*) la temperatura conveniente è di circa 15° C (non superare i 20°). Le forme vengono voltate e soffregate di frequente ed unte con morchia d'olio di oliva per evitarne il disseccamento eccessivo.

Rese (secondo *Besana*): da un q di latte kg 19-21 di formaggio fresco (dopo 24 ore); e kg 16-17 dopo 7-8 mesi. Calo di stagionatura 14-20 %.

Pecorino dolce. Si produce con caglio di vitello ed esercitando la pressione mediante torchi. Si procede gradatamente in modo da portare la pressione in circa 12 ore al valore massimo di 8-12 kg per ogni kg di formaggio.

Pecorini a pasta tenera. Si preparano pure formaggi molli che si consumano poco tempo dopo la loro fabbricazione e dopo 10-20 o più giorni di maturazione; rassomigliano ai caratteristici formaggi a pasta molle di latte di vacca e sono, specialmente nella stagione propizia, ottimi prodotti di sapore delicato. Il tempo più adatto alla loro fabbricazione è l'inverno, poichè con le temperature basse (2°-10° C) aiutano, per questi formaggi, i processi di trasformazione della caseina che rendono la pasta più molle, più omogenea e butir-

rosa. Sono di solito piccoli formaggi, di forma rotonda o quadrata, fabbricati spesso in fascierine di giunco; normalmente di lieve peso, di solito da pochi ettogrammi a 2 kg circa. Il rendimento in formaggio è molto alto e spesso giunge intorno al 30 % di fresco, ma questa cifra può oscillare in più o in meno, secondo che la temperatura durante la fabbricazione sia bassa od alta. La salatura si usa fare a secco, normalmente cospargendo il sale in due volte, prima sopra una faccia del formaggio e sullo scalzo, poi sull'altra faccia.

Appartengono a questo gruppo le *caciottelle* della Campania, che essiccate servono anche quale formaggio da grattugia; il *caciofiore* ed altri. Il nome di *caciofiore* deriva dall'impiego (non esclusivo) di caglio fiore che si ricava dai fiori del carciofo selvatico (*Cynara cardunculus*). La dose è di g 1,5-2 di fiori, opportunamente macerati in aceto o salati, per litro di latte. La temperatura più favorevole sta intorno a 38°-40° C.

Da alcuni anni si fabbrica, con buoni risultati nell'Istituto caseario zootecnico pel Mezzogiorno in Caserta un tipo di formaggio molle con latte di pecora che arieggia i formaggi molli di lusso di latte di vacca e che riesce bene anche nella stagione calda, ricorrendo al freddo artificiale.

Altri formaggi di pecora sono: il *Moliterno* della Lucania; il *Fiore sardo*, formaggio tipico della Sardegna; il *Baccellone* o cacio bianco; il *Ravigliolo*; il *Garfagnino*; il *Pecorino delle crete* caratteristico della Toscana; la *Caciottella* di Urbino ed altri.

Si fabbricano pure formaggi misti di latte di pecora, di vacca e di capra.

Burro e ricotta di pecora. La fabbricazione di burro nel caseificio pecorino ha poca importanza, sia perchè normalmente i formaggi sono fabbricati con latte intero, sia perchè il siero si usa di solito per la fabbricazione della ricotta. Il burro di pecora, di colore bianchiccio, di molle consistenza, di sapore lieve, non disgustoso, se si fabbrica razionalmente, può essere adoperato nella cucina e nella pasticceria.

Dal siero dei pecorini si ricava un'ottima ricotta. Riscaldando il siero ad una temperatura di 75°-80° C, l'albumina coagula sotto forma di fiocchi bianchi che si raccolgono alla superficie, traendo seco, durante l'ascesa, l'abbondante quantità di grasso contenuto nel liquido. L'aggiunta di latte al siero rende la ricotta più morbida e saporita.

La resa in ricotta è abbondante; nella lavorazione del pecorino romano essa è dell'8-10 % del latte impiegato. La ricotta di pecora è ricca di sostanze proteiche che la rendono molto nutritiva. Si consuma allo stato fresco oppure salata e seccata, e così trattata sopporta bene la conservazione.

Caseificio bufalino

Composizione del latte di bufala. Il caseificio bufalino è importante non per il quantitativo di latte lavorato, ma per la squisitezza dei prodotti ricercatissimi in tutto il Mezzogiorno e particolarmente richiesti dai mercati

di Roma e Napoli. Le zone di maggiore produzione trovansi nella Campania e più di tutto nei Mazzoni di Capua, la estesa pianura, in parte compresa fra il Volturno ed il Garigliano, e nella piana di Salerno. Le bufale partoriscono prevalentemente nel tardo autunno; così che la maggiore produzione di latte si ha in inverno.

Caratteristiche del latte di bufala: elevata percentuale di grasso (alla quale si deve il fine sapore tanto del latte, come dei latticini); odore particolare; composizione chimica: acqua 81,57; grasso 8,28; caseina 3,63; albumina 0,73; lattosio 5,06; ceneri 0,86. Cfr. a pag. 1188.

Formaggi bufalini. L'utilizzazione del latte di bufala trova maggiore importanza nella fabbricazione dei formaggi che vengono prodotti seguendo i sistemi della pasta filata. Sono formaggi molli di pronto consumo che si distinguono notevolmente per il modo di fabbricazione e per i caratteri organolettici. I più caratteristici e conosciuti sono la *mozzarella* e la *provola*.

Mozzarella. È il solo formaggio di bufala che si fabbrica nei Mazzoni di Capua e che si produce pure nel Salernitano dove esistono caseifici cooperativi ed industriali. Altri luoghi di produzione sono il Lazio e la Puglia. È un formaggio di forma rotonda, molle, lievemente umido e lucido alla superficie; di colore bianco o leggermente grigio; la sua pasta dolce, fine e delicata, è elastica e racchiude in sè, in abbondante quantità, un siero grasso lattiginoso che si libera parzialmente dal formaggio durante la conservazione; il peso normalmente oscilla fra 300 e 500 g.

Il latte viene riscaldato ad una temperatura di 29°-32° C; messo in secchio-ne di legno e poi cagliato; coagulazione in 45-60 minuti circa. Dopo la coagulazione la cagliata viene tagliata a croce per un primo spurgo e dopo pochi minuti finemente sminuzzata mediante il *rotolo*, strumento formato da un manico di legno ingrossato al fondo. Dopo la rottura si lascia cadere la cagliata al fondo, si allontana il siero e si asciuga, mediante graduale compressione, per mezzo di una speciale pentola di rame bucherellata.

Mediante la compressione, il siero, che fuoriesce dalla pasta, entra nel recipiente e si allontana in seguito col mestolo. Alla fine di questa operazione si ricopre la massa caseosa con siero riscaldato a 60° C circa, che, unito alla pasta, raggiunge la temperatura di poco più di 40°.

La maturazione della pasta è dovuta all'attività di fermenti lattici, in prevalenza streptococchi lattici. La durata della maturazione è differente, secondo la temperatura dell'aria e può oscillare entro larghi limiti (4-10 o più ore).

Il momento nel quale la pasta ha raggiunto il grado voluto di *maturazione* è indicato dalla sua proprietà di *filare*, se immersa in acqua a 85°-90° C (come si è visto per il caciocavallo). La pratica locale di considerare giunto tale momento, allorchè la pasta galleggia, è da ritenersi errata, poichè il galleggiamento è dovuto a fermentazioni gassogene, che non sono in stretta relazione con l'acidità lattica e quindi con l'attività dei fermenti lattici.

Arrivato il momento adatto per la confezione, la pasta viene sbriciolata con le mani e messa in un basso e largo mastello di legno, cosparsa con acqua molto calda a 85°-90° C e in seguito filata con l'aiuto di un bastone e di una scodella di legno. La pasta viene quindi raccolta e tenuta fra le mani da un operaio, mentre un altro operaio, con l'indice e il pollice delle due mani avvicinati e chiusi a mo' di tenaglia, stacca con forza la mozzarella, lasciando su di essa, nel posto della chiusura, una frangia irregolare. La salamoia è a concentrazione piuttosto bassa (10°-12° Bé). La resa normalmente oscilla fra il 22 e il 27 %; può essere inferiore o superiore secondo il modo di lavorazione e secondo il periodo di lattazione delle bufale.

Con metodo analogo si fabbricano le *scamorze* con latte misto di vacca e capra o con latte di sola vacca. Le forme a pera, con una piccola testa avente due orecchiette di varia lunghezza, pesano 140-160 grammi.

Provola. Come fabbricazione differisce poco dalla mozzarella. Si produce su larga scala nei caseifici della piana di Salerno. La sua forma è rotonda, ha colore giallo oro, dovuto ad una lieve affumicatura; sapore fine, gradevole, pasta poco più asciutta rispetto a quella della mozzarella ed un peso di circa 1 kg. Coagulazione a 35° C circa e in un'ora circa. Dopo rotta la cagliata si asciuga e vi si aggiunge siero caldo a 60°-65° C, temperatura che subisce delle oscillazioni secondo l'influenza di diversi fattori fra cui il quantitativo di siero, la stagione e quindi la ricchezza o la scarsità dei microbi del latte. La durata della maturazione della pasta varia pure molto secondo la temperatura dell'aria, il contenuto microbico del latte e la misura del suo inquinamento nel secchione e secondo la temperatura del bagno caldo. Le forme confezionate vengono raffreddate per qualche tempo in acqua, poi immerse nella salamoia e infine affumicate. Il rendimento è del 18-19 % circa.

Burro e ricotta di bufala. Il grasso del latte di bufala dà un burro di colore bianco, piuttosto molle con sapore che si scosta alquanto da quello del burro di vacca. Si presta particolarmente bene per la cucina e per la pasticceria. Si ricava pure un'ottima ricotta e specialmente la prima che affiora, più ricca di grasso (*ricotta in salvietta*), si separa spesso dall'altra da cui si distingue per il sapore più delicato.

Legislazione sull'industria lattiera e casearia. Legge 2 aprile 1886, n. 3754. Restituzione della tassa del sale per i formaggi che si esportano.

Legge 22 dic. 1888, n. 5849. Tutela dell'igiene e della sanità pubblica.

Legge 3 agosto 1890, n. 7045. Regolamento sulla vigilanza igienica sugli alimenti, sulle bevande e sugli oggetti di uso domestico.

D. 3 febb. 1901, n. 45. Regolamento per l'esecuzione della legge sulla tutela dell'igiene e della sanità pubblica.

Legge 1 agosto 1907, n. 636. Testo unico delle leggi sanitarie.

Legge 17 luglio 1910, n. 552. Provvedimenti per impedire le frodi nel commercio dei formaggi. Vedi anche: *D. 4 giugno 1911, n. 829.*

D. 19 dic. 1912, n. 1443. Vendita dei formaggi margarinati.

D. 13 luglio 1914, n. 780. Restituzione dell'imposta sul sale impiegato per la fabbricazione di alcune varietà di formaggio (convertito in *Legge 28 aprile 1917, n. 475*).

D. 30 ott. 1924, n. 1938. Disposizioni circa l'impiego delle materie coloranti nelle sostanze alimentari e negli oggetti d'uso personale e domestico.

D.-legge 15 ott. 1925, n. 2033. Repressioni delle frodi nella preparazione e nel commercio di sostanze di uso agrario e di prodotti agrari (convertito in *Legge 18 marzo 1926, n. 562*). Vedi anche il *D. 1 luglio 1926, n. 1361* (regolamento per l'esecuzione) e *D. 12 agosto 1927, n. 1925* (modificazioni e aggiunte).

D. 9 maggio 1929, n. 994. Regolamento sulla vigilanza igienica del latte destinato al consumo diretto (v. pag. 972).

Legge 19 maggio 1930, n. 777. Repressione delle frodi nei burri.

D.-legge 25 febb. 1932, n. 182. Agevolazioni fiscali per lo zucchero impiegato nella fabbricazione del latte condensato (convertito in *Legge 10 maggio 1932, n. 585* e modificato dal *D.-legge 22 settembre 1932, n. 1250*).

D.-legge 6 aprile 1933, n. 381. Disciplina della produzione e vendita dei formaggi pecorino e vacchino, del burro e dei suoi succedanei.

D.-legge 9 nov. 1933, n. 1501. Divieto di esportazione di f. vacchino e marg.

D.-legge 30 nov. 1933, n. 1752. Divieto di produzione e di vendita di alcuni tipi di formaggio.

D.-legge 15 febb. 1934, n. 290. Impiego della margarina in usi alimentari.

D.-legge 12 aprile 1934, n. 757. Imposta di fabbricazione sulla margarina e sugli altri succedanei del burro.

D.-legge 27 luglio 1934, n. 1265. Testo unico delle leggi sanitarie.

D.-legge 20 sett. 1934, n. 1488. Modificazioni della misura dell'imposta di fabbricazione sulla margarina ed altri succedanei del burro.

D.-legge 24 genn. 1935, n. 182. Decorrenza del divieto di vendita dei formaggi vacchini e dei formaggi margarinati.

Legge 16 giugno 1938, n. 851. Norme per le Centrali del latte.

D.-legge 17 maggio 1938, n. 1177. Disposizioni integrative della disciplina della produzione e della vendita dei formaggi (Convertito in legge 2 febbraio 1939, n. 396).

D. M. 10 agosto 1938. Norme sull'impiego di polvere di latte magro nella preparazione di insaccati.

ELEMENTI DI MATEMATICA

1. Aritmetica

Potenze. $(-a)^m = \pm a^m$, secondo che m è pari o dispari; $a^0 = 1$; $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$;
 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; $a^m : a^n = a^{m-n}$; $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$;
 $a^m \cdot b^m \cdot c^m \dots = (a \cdot b \cdot c \dots)^m$; $a^m : b^m = (a : b)^m$;
 $a^3 - b^3 = (a + b)(a - b)$; $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$; $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b +$
 $+ 3ab^2 \pm b^3$;

$$(a \pm b)^m = a^m \pm m a^{m-1} b + \frac{m(m-1)}{2} a^{m-2} b^2 \pm \frac{m(m-1)(m-2)}{2 \cdot 3} a^{m-3} b^3 + \dots$$
$$\dots \pm \frac{m(m-1) \dots (m-p+1)}{2 \cdot 3 \dots p} a^{m-p} b^p \pm \dots \pm b^m.$$

Radici. $\sqrt[m]{a} = a^{\frac{1}{m}}$; $(\sqrt[m]{a})^m = a$; $\sqrt[m]{\frac{1}{a}} = a^{-\frac{1}{m}}$; $\sqrt[m]{a^n} = a^{\frac{n}{m}} = \sqrt[\frac{m}{n}]{a}$;

$$\sqrt[m]{a} \cdot \sqrt[n]{a} = \sqrt[m \cdot n]{a^{m+n}}$$
$$\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{a+b+2\sqrt{ab}}$$
$$a \sqrt{b} = \sqrt{a^2 b}$$
$$\sqrt[m]{a \cdot b \cdot c \dots} = \sqrt[m]{a} \cdot \sqrt[m]{b} \cdot \sqrt[m]{c} \dots ;$$
$$\sqrt[m]{a : b} = \sqrt[m]{a} : \sqrt[m]{b}$$
$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[\frac{m \cdot n}{1}]{a}$$

Logaritmi. Se $\log_b a = n$ vuol dire che $b^n = a$;

$$\log_b b = 1 ; \log_b 1 = 0 ; \log_b 0 = -\infty ;$$

$$\log_b (a \cdot b \cdot c \dots) = \log_b a + \log_b b + \log_b c + \dots ; \log_b a^n = n \log_b a ;$$

$$\log_b \frac{a}{c} = \log_b a - \log_b c ; \log_b \sqrt[m]{a^n} = \frac{n}{m} \log_b a ; \log_b \sqrt[m]{a} = \frac{1}{m} \log_b a .$$

I logaritmi in base 10 sono chiamati *decimali*, *volgari* o *di Briggs* e si rappresentano con *lg*.
Si ha

$$\lg 10 = 1 ; \lg 100 = 2 ; \lg 1000 = 3 ; \dots \dots \dots \lg 10^m = m ;$$

$$\lg 0,1 = -1 ; \lg 0,01 = -2 ; \lg 0,001 = -3 ; \dots \dots \dots \lg 10^{-m} = -m .$$

Il *lg* di un numero a , che non sia potenza ad esponente intero di 10, è costituito da una parte intera (*caratteristica*) e da una parte decimale (*mantissa*):

La caratteristica è data:

per $a > 1$, dal numero di cifre della sua parte intera diminuito di 1, positivo;

per $a < 1$, dal numero di zeri che precedono le cifre significative del numero dato, compreso lo zero che precede la virgola, negativo.

La mantissa si ricava dalle tavole riportate in fondo al « Manuale ».

Es: $\lg 283 = 2,4518$; $\lg 28,3 = 1,4518$; $\lg 2,83 = 0,4518$

$\lg 0,283 = \bar{1},4518$; $\lg 0,0283 = \bar{2},4518$; $\lg 0,00283 = \bar{3},4518 \dots$

Cologaritmo = l'inverso di un logaritmo, ma con la mantissa positiva; si indica con *clg*.

Per ottenere il cologaritmo da un logaritmo, si fa il complemento a 10 dell'ultima cifra significativa e il complemento a 9 di tutte le altre cifre della mantissa; in quanto alla caratteristica essa, in ogni caso, si aumenta di una unità positiva e si muta di segno. Esempio, se:

$$\lg n = 3,7218794, \text{ sarà } \text{clg } n = \bar{4},2781206;$$

$$\lg m = 1,4527230, \text{ » } \text{clg } m = 0,5472770.$$

Esempi di applicazione dei logaritmi decimali.

Vogliasi calcolare il valore di $0,0841^4$. Si ha: $\lg 0,0841^4 = 4 \log 0,0841 = 4 \times \bar{2},9248 = 4 \times (-2) + 4 \times 0,9248 = -8 + 3,6992 = \bar{5},6992$, e quindi $0,0841^4 = 0,00005$.

Vogliasi calcolare il valore di $\sqrt[7]{87,4}$. Si ha: $\lg \sqrt[7]{87,4} = \frac{1}{7} \lg 87,4 = \frac{1}{7} 1,9415 = 0,2773$, e quindi $\sqrt[7]{87,4} \approx 1,89$.

Vogliasi calcolare il valore di $\sqrt[8]{0,874}$. Si ha $\lg \sqrt[8]{0,874} = \frac{1}{8} \lg 0,874 = \bar{1},9415 : 8 = (-1 + 0,9415 - 7 + 7) : 8 = (-8 + 7,9415) : 8 = \bar{1},9927$, e quindi $\sqrt[8]{0,874} = 0,983$.

I logaritmi in base *e* ($e = 2,71828\dots$), sono chiamati *naturali*, *iperbolici* o *neperiani* e si rappresentano con *ln*. Essi si ottengono moltiplicando per 2,30259 i corrispondenti logaritmi decimali, cioè $\ln a = 2,30259 \lg a$.

2. Algebra

Disposizioni permutazioni combinazioni. Il numero delle *disposizioni senza ripetizione* di *n* elementi distinti presi a *k* a *k*, è dato da $D_{n,k} = n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1)$.

Il numero delle *disposizioni con ripetizione* di *n* elementi distinti, presi a *k* a *k*, è $D'_{n,k} = n^k$.

Il numero delle *permutazioni senza ripetizione* di *n* elementi differenti è dato da $P_n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n = \lfloor n = n!$ (*n* fattoriale) Quando fra gli *n* elementi ve ne sono gruppi rispettivamente di *a, b, c, ...* elementi uguali fra loro, ma differenti dagli altri, il numero delle permutazioni sarà $P_{n^a, b, c, \dots} = \frac{n!}{a! b! c! \dots}$.

Il numero delle *combinazioni senza ripetizione* di *n* elementi distinti, presi a *k* a *k*, è dato da:

$$C_{n,k} = \binom{n}{k} = \frac{D_{n,k}}{P_k} = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots k}$$

Il numero delle *combinazioni con ripetizione* di *n* elementi distinti presi a *k* a *k* è:

$$C'_{n,k} = \frac{n(n+1)(n+2)\dots(n+k-1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots k}$$

Equazioni. Data l'equazione di 1° grado ad una incognita:

$$ax + b = 0, \text{ si ha } x = -\frac{b}{a}$$

Dato il sistema di due equazioni di 1° grado a due incognite:

$$\begin{matrix} a_1 x + b_1 y = k_1 \\ a_2 x + b_2 y = k_2 \end{matrix} \quad \text{si ha: } \quad x = \frac{k_1 b_2 - k_2 b_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1}, \quad y = \frac{a_1 k_2 - a_2 k_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1}$$

Per le equazioni di 2° grado :

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad \text{si ha} \quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x^2 + px + q = 0 \quad \text{si ha} \quad x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$$

Progressioni. Data la *progressione aritmetica* $\div a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$, dove $a_2 = a_1 + d$; $a_3 = a_1 + 2d$, \dots , $a_n = a_1 + (n-1)d$, .. la somma dei suoi primi elementi è data da $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} n$.

Data la *progressione geometrica* $\div a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$, dove $a_2 = a_1 q$, $a_3 = a_1 q^2, \dots$, $a_n = a_1 q^{n-1}, \dots$, il prodotto dei primi n elementi è dato da $P_n = \sqrt[n]{(a_1 a_n)^n}$; la somma è data da $S_n = a_1 \frac{1 - q^n}{1 - q}$.

3. Trigonometria

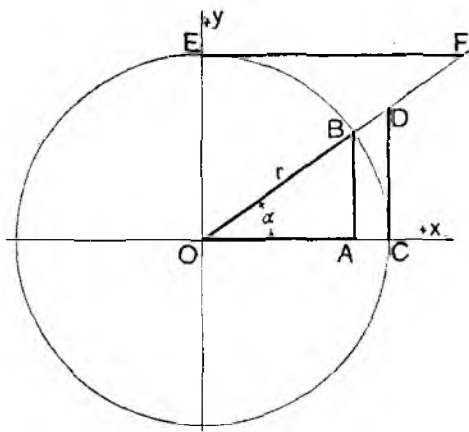
Funzioni circolari (fig. 165):

$$\text{sen } \alpha = \frac{AB}{r}; \quad \text{cos } \alpha = \frac{OA}{r}; \quad \text{tg } \alpha = \frac{CD}{r}; \quad \text{ctg } \alpha = \frac{EF}{r}$$

Relazioni fra le funzioni circolari di uno stesso angolo :

$$\begin{aligned} \text{sen}^2 \alpha + \text{cos}^2 \alpha &= 1; \\ \text{tg } \alpha &= \frac{\text{sen } \alpha}{\text{cos } \alpha} = \frac{1}{\text{ctg } \alpha}; \\ \text{sen } \alpha &= \sqrt{1 - \text{cos}^2 \alpha} = \\ &= \frac{\text{tg } \alpha}{\sqrt{1 + \text{tg}^2 \alpha}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \text{ctg}^2 \alpha}}; \\ \text{cos } \alpha &= \sqrt{1 - \text{sen}^2 \alpha} = \\ &= \frac{1}{\sqrt{1 + \text{tg}^2 \alpha}} = \frac{\text{ctg } \alpha}{\sqrt{1 + \text{ctg}^2 \alpha}}; \\ \text{tg } \alpha &= \frac{\text{sen } \alpha}{\sqrt{1 - \text{sen}^2 \alpha}} = \\ &= \frac{\sqrt{1 - \text{cos}^2 \alpha}}{\text{cos } \alpha} = \frac{1}{\text{ctg } \alpha}. \end{aligned}$$

Fig. 165.



Relazioni fra le funzioni circolari di due angoli :

$$\begin{aligned} \text{sen}(\alpha \pm \beta) &= \text{sen } \alpha \text{ cos } \beta \pm \text{cos } \alpha \text{ sen } \beta; \\ \text{cos}(\alpha \pm \beta) &= \text{cos } \alpha \text{ cos } \beta \mp \text{sen } \alpha \text{ sen } \beta; \\ \text{tg}(\alpha - \beta) &= \frac{\text{tg } \alpha \mp \text{tg } \beta}{1 \pm \text{tg } \alpha \text{ tg } \beta}; \quad \text{ctg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\text{ctg } \alpha \text{ ctg } \beta \mp 1}{\text{ctg } \beta \pm \text{ctg } \alpha}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \operatorname{sen} \alpha \pm \operatorname{sen} \beta &= 2 \operatorname{sen} \frac{1}{2}(\alpha \pm \beta) \cos \frac{1}{2}(\alpha \mp \beta); \\ \cos \alpha + \cos \beta &= 2 \cos \frac{1}{2}(\alpha + \beta) \cos \frac{1}{2}(\alpha - \beta); \\ \cos \alpha - \cos \beta &= -2 \operatorname{sen} \frac{1}{2}(\alpha + \beta) \operatorname{sen} \frac{1}{2}(\alpha - \beta); \\ \operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta &= \frac{\operatorname{sen}(\alpha \pm \beta)}{\cos \alpha \cos \beta}; \quad \operatorname{ctg} \alpha \pm \operatorname{ctg} \beta = \frac{\operatorname{sen}(\alpha \pm \beta)}{\operatorname{sen} \alpha \operatorname{sen} \beta}; \\ \frac{\operatorname{sen} \alpha + \operatorname{sen} \beta}{\operatorname{sen} \alpha - \operatorname{sen} \beta} &= \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\alpha + \beta) \operatorname{ctg} \frac{1}{2}(\alpha - \beta). \end{aligned}$$

Relazioni fra le funzioni circolari di multipli e sottomultipli di un angolo:

$$\begin{aligned} \operatorname{sen} 2\alpha &= 2 \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha; \quad \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \operatorname{sen}^2 \alpha; \quad \operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}; \\ \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2} &= \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}; \quad \cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}; \quad \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}}. \end{aligned}$$

Relazioni fra lati e angoli di un triangolo (fig. 166):

$$\begin{aligned} \frac{a}{\operatorname{sen} \alpha} &= \frac{b}{\operatorname{sen} \beta} = \frac{c}{\operatorname{sen} \gamma} \quad (\text{teorema dei seni}) \\ \left. \begin{aligned} a &= b \cos \gamma + c \cos \beta \\ b &= c \cos \alpha + a \cos \gamma \\ c &= a \cos \beta + b \cos \alpha \end{aligned} \right\} & (\text{teorema delle proiezioni}) \\ a^2 &= b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha \quad (\text{teorema del coseno o di Carnot}) \\ \frac{a+b}{a-b} &= \frac{\operatorname{tg} \frac{1}{2}(\alpha + \beta)}{\operatorname{tg} \frac{1}{2}(\alpha - \beta)} \quad (\text{formula di Nepero}) \end{aligned}$$

Fig. 166.

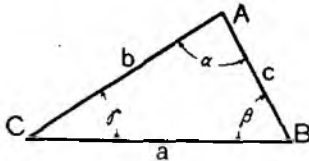
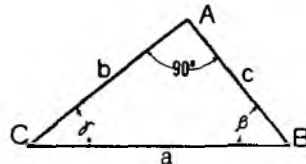


Fig. 167.



Triangoli rettangoli (fig. 167):

Dati	Incognite	Formule risolutive
b, c	β, γ, a	$\operatorname{tg} \beta = \frac{b}{c}; \quad \gamma = 90^\circ - \beta; \quad a = \frac{b}{\operatorname{sen} \beta}$
a, b	β, γ, c	$\operatorname{sen} \beta = \frac{b}{a}; \quad \gamma = 90^\circ - \beta; \quad c = a \cos \beta$
a, β	γ, b, c	$\gamma = 90^\circ - \beta; \quad b = a \operatorname{sen} \beta; \quad c = a \cos \beta$
b, β	γ, a, c	$\gamma = 90^\circ - \beta; \quad a = \frac{b}{\operatorname{sen} \beta}; \quad c = a \cos \beta$

Triangoli obliquangoli (fig. 166):

Dati	Inco- gnite	Formule risolutive
a, α, β	γ, b, c	$\gamma = 180^\circ - (\alpha + \beta)$; $b = \frac{a \operatorname{sen} \beta}{\operatorname{sen} \alpha}$; $c = \frac{a \operatorname{sen} \gamma}{\operatorname{sen} \alpha}$
a, b, α	β, γ, c	$\operatorname{sen} \beta = \frac{b \operatorname{sen} \alpha}{a}$; $\gamma = 180^\circ - (\alpha + \beta)$; $c = \frac{a \operatorname{sen} \gamma}{\operatorname{sen} \alpha}$
a, b, γ	α, β, c	$\frac{1}{2}(\alpha + \beta) = 90^\circ - \frac{1}{2}\gamma = M$ $\operatorname{tg} \frac{1}{2}(\alpha - \beta) = \frac{a - b}{a + b} \operatorname{ctg} \frac{1}{2}\gamma$ donde $\frac{1}{2}(\alpha - \beta) = N$ $\alpha = M + N$; $\beta = M - N$; $c = \frac{a \operatorname{sen} \gamma}{\operatorname{sen} \alpha}$
a, b, c	α, β, γ	$\operatorname{tg} \frac{1}{2}\alpha = \sqrt{\frac{(\rho - b)(\rho - c)}{\rho(\rho - a)}}$; $\operatorname{tg} \frac{1}{2}\beta = \sqrt{\frac{(\rho - c)(\rho - a)}{\rho(\rho - b)}}$; $\operatorname{tg} \frac{1}{2}\gamma = \sqrt{\frac{(\rho - a)(\rho - b)}{\rho(\rho - c)}}$ essendo $\rho = \frac{a + b + c}{2}$

4. Figure piane

Triangolo (fig. 168):

$$\text{supposto } \rho = \frac{a + b + c}{2}$$

risulterà per l'area:

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{2} a h = \sqrt{\rho(\rho - a)(\rho - b)(\rho - c)} = \\ &= \frac{1}{2} a b \operatorname{sen} \gamma = \frac{a^2 \operatorname{sen} \beta \operatorname{sen} \gamma}{2 \operatorname{sen} \alpha} = \\ &= \frac{1}{2} (x_1 y_2 + x_2 y_3 + x_3 y_1 + \\ &\quad - y_1 x_2 - y_2 x_3 - y_3 x_1). \end{aligned}$$

Per il *triangolo rettangolo* (fig. 167):

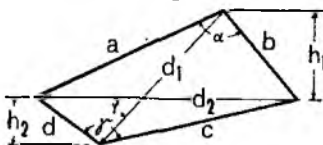
$$a^2 = b^2 + c^2;$$

$$A = \frac{1}{2} b c = \frac{1}{2} b^2 \operatorname{tg} \gamma = \frac{1}{2} c^2 \operatorname{ctg} \gamma = \frac{1}{4} a^2 \operatorname{sen} 2\gamma.$$

Quadrilatero (fig. 169):

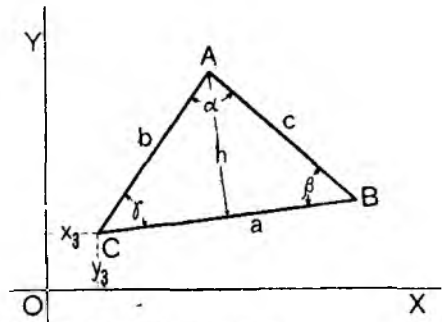
supposto $\rho = \frac{1}{2}(a + b + c + d)$ e indicando con α e γ due angoli opposti e con φ l'angolo tra le diagonali, risulta per l'area

Fig. 169.



$$\begin{aligned} A &= d_2 \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{d_1 d_2 \operatorname{sen} \varphi}{2} = \\ &= \sqrt{(\rho - a)(\rho - b)(\rho - c)(\rho - d)} + \\ &\quad - a b c d \cos^2 \frac{\alpha + \gamma}{2}. \end{aligned}$$

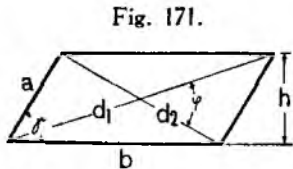
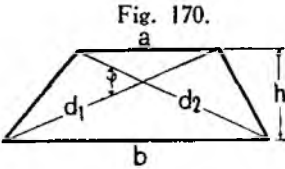
Fig. 168.



Per il *quadrilatero inscritto in una circonferenza*, essendo $\alpha + \gamma = \pi$, si ha:

$$A = \sqrt{(p-a)(p-b)(p-c)(p-d)}$$

Per il *trapezio* (fig. 170), indicando con h l'altezza:



$$A = \frac{a+b}{2} h = \frac{d_1 d_2 \sin \varphi}{2}$$

Per il *parallelogramma* (fig. 171), essendo

$$2(a^2 + b^2) = d_1^2 + d_2^2$$

$$\text{si ha } A = b h = a b \sin \gamma = \frac{1}{2} d_1 d_2 \sin \varphi.$$

Fig. 172.

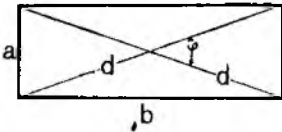


Fig. 173.

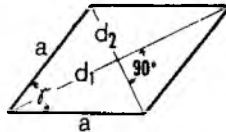
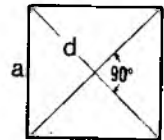


Fig. 174.



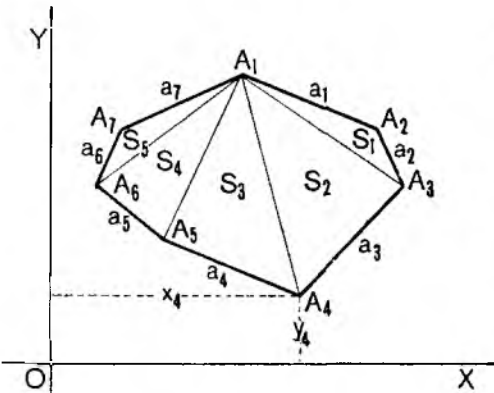
Per il *rettangolo* (fig. 172): $A = a b = \frac{1}{2} d^2 \sin \varphi$

Per il *rombo* (fig. 173): $A = a^2 \sin \gamma = \frac{1}{2} d_1 d_2$

Per il *quadrato* (fig. 174): essendo $d = a\sqrt{2}$, si ha $A = a^2 = \frac{1}{2} d^2$.

Poligono (fig. 175):

Fig. 175.



La somma degli angoli interni è data da $(n-2) 180^\circ$, essendo n il numero di essi.

$$A = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{k=n} (y_{k+1} + y_k) (x_{k+1} - x_k) = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{k=n} x_k (y_{k+1} - y_{k-1})$$

si deve ritenere $n+1 = 1$ e $1-1 = n$.

L'area può anche determinarsi come somma delle aree dei triangoli in cui può scomporsi il poligono:

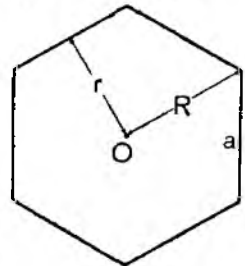
$$A = A_1 + A_2 + \dots + A_{n-2}$$

Per un *poligono regolare* (fig. 176):

$$\text{il perimetro } P = n a = 2 n R \sin \frac{180^\circ}{n} = 2 n r \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{n}$$

$$A = \frac{1}{4} n a^2 \operatorname{ctg} \frac{180^\circ}{n} = \frac{1}{2} n R^2 \sin \frac{360^\circ}{n} = n r^2 \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{n}$$

Fig. 176.



Poligoni	Valori di A (vedi fig. 176)		
Triangolo.....	$0,4330 \cdot a^2$	$1,2990 \cdot R^2$	$5,1962 \cdot r^2$
Quadrato.....	$1,0000 \cdot a^2$	$2,0000 \cdot R^2$	$4,0000 \cdot r^2$
Pentagono.....	$1,7205 \cdot a^2$	$2,3776 \cdot R^2$	$3,6327 \cdot r^2$
Esagono.....	$2,5981 \cdot a^2$	$2,5981 \cdot R^2$	$3,4641 \cdot r^2$
Ettagono.....	$3,6339 \cdot a^2$	$2,7364 \cdot R^2$	$3,3710 \cdot r^2$
Ottagono.....	$4,8284 \cdot a^2$	$2,8284 \cdot R^2$	$3,3137 \cdot r^2$
Ennagono.....	$6,1818 \cdot a^2$	$2,8925 \cdot R^2$	$3,2757 \cdot r^2$
Decagono.....	$7,6942 \cdot a^2$	$2,9389 \cdot R^2$	$3,2492 \cdot r^2$
Endecagono.....	$9,3660 \cdot a^2$	$2,9730 \cdot R^2$	$3,2305 \cdot r^2$
Dodecagono.....	$11,1960 \cdot a^2$	$3,0000 \cdot R^2$	$3,2154 \cdot r^2$

Circolo :

il perimetro $P = \pi d = 2 \pi r$.

l'area $A = \pi r^2 = \frac{1}{4} \pi d^2 = 0,785398 d^2$.

(Per il calcolo di P e di A , v. tab. riportata in fondo al «Manuale»)

Corona circolare (fig. 177) :

$A = \pi (R^2 - r^2) = \frac{1}{4} \pi (D^2 - d^2) = 2 \pi \rho \delta$.

Segmento circolare (fig. 178) :

$A = \frac{1}{2} r^2 \left(\frac{\pi \alpha^{\circ}}{180} - \text{sen } \alpha \right)$.

Fig. 177.

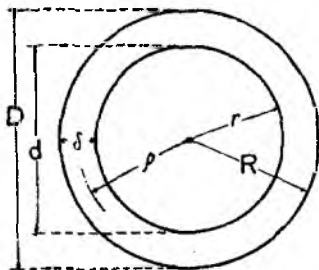


Fig. 178.

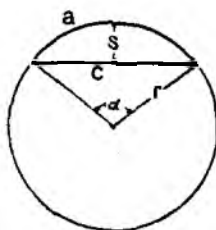
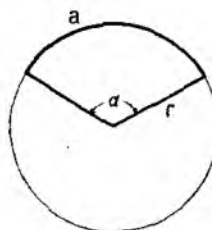


Fig. 179.

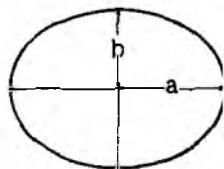


Settore circolare (fig. 179) :

$A = \frac{1}{2} a r = \pi r^2 \frac{\alpha^{\circ}}{360}$

Ellisse (fig. 180) : $A = \pi a b$.

Fig. 180.



Per il perimetro v. tab. seg. :

$b : a =$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
$P : a =$	4,0640	4,2020	4,3860	4,6026	4,8442	5,1054	5,3824	5,6723	5,973

Parabola (fig. 181):

$$A = \frac{2}{3} c s.$$

La lunghezza dell'arco:

$$P = \sim c \left[1 + \frac{8}{3} \left(\frac{s}{c} \right)^2 + \frac{32}{5} \left(\frac{s}{c} \right)^4 \right] \text{ applicabile}$$

per $\frac{s}{c}$ piccolo; vale anche per un qualunque arco ribassato.

Fig. 181.

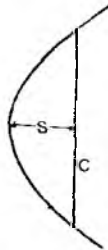


Fig. 182.

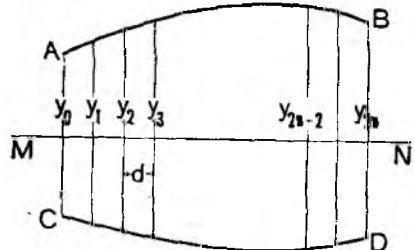
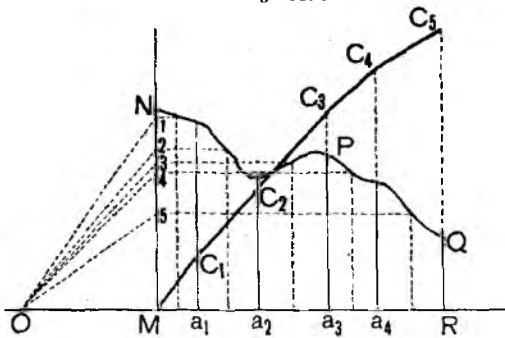


Figura piana qualunque *Regola di Simpson* (fig. 182):

$$A = \frac{d}{3} [y_0 + y_{2n} + 4(y_1 + y_3 + \dots + y_{2n-1}) + 2(y_2 + y_4 + \dots + y_{2n-2})].$$

Fig. 183.



Integrazione grafica. La superficie da misurare $MNPQR$ si suddivide in trapezi mediante ordinate condotte da punti a_1, a_2, \dots opportunamente scelti sulla fondamentale MR . Si tracciano le ordinate medie di questi trapezi e si proiettano in $M1, M2, \dots$ (fig. 183).

Scelto sulla fondamentale MR un polo O , si conducano i raggi $O1, O2, \dots$ Si traccia per M la parallela ad $O1$ sino ad incontrare in C_1 l'ordinata per a_1 ; per C_1 la parallela ad $O2$ sino ad incontrare in C_2 l'ordinata per a_2 ; così di seguito. L'area della figura è data dal prodotto $OM \times RC_5$.

MISURAZIONE MECCANICA. S'impiegano i *planimetri* i quali possono essere ortogonali e polari. Quest'ultimi si preferiscono perchè più pratici (v. *Topografia*).

5. Solidi

$V = \text{volume}$ $A_l = \text{superficie laterale}$ $A_t = \text{superficie totale}.$

Prisma (fig. 184):

$$V = B \cdot h; A_l = (a + b + c + \dots) h; A_t = A_l + 2B.$$

Per il *tronco di prisma* si ha: $V = N \cdot h$

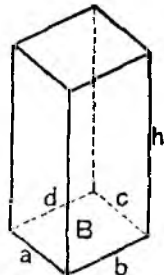
essendo: $h =$ distanza fra i baricentri delle basi; $N =$ area sezione retta.

Per il *cubo*, indicando con a la lunghezza dello spigolo, si ha:

$$V = a^3; A_l = 4a^2; A_t = 6a^2;$$

$$\text{diagonale} = a \sqrt{3}.$$

Fig. 184.



Piramide (fig. 185):

$$V = \frac{1}{3} B \cdot h;$$

$$A_1 = \frac{1}{2} (a + b + c + \dots) k;$$

$$A_t = A_1 + B.$$

Per il *tronco di piramide a basi parallele* si ha:

$$V = \frac{1}{3} h (B_1 + B_2 + \sqrt{B_1 B_2})$$

essendo: B_1 e B_2 le aree delle basi parallele; h = loro distanza.

Cilindro (fig. 186):

$$V = B \cdot h; A_1 = p h; A_t = A_1 + 2B;$$

essendo p il perimetro della base.

Per il *cilindro circolare* si ha:

$$V = \pi r^2 h; A_1 = 2 \pi r h; A_t = 2 \pi r (r + h).$$

Per il *tronco di cilindro circolare*, indicando con h_1 e h_2 le lunghezze, massima e minima, delle generatrici, si ha:

$$V = \pi r^2 \frac{h_1 + h_2}{2}; A_1 = \pi r (h_1 + h_2).$$

Per il *tubo cilindrico*, indicando con R il raggio esterno ed r il raggio interno, si ha:

$$V = \pi h (R^2 - r^2).$$

Cono circolare (fig. 187):

Fig. 187. $V = \frac{1}{3} B h = \frac{1}{3} \pi r^2 h; A_1 = \pi r l = \pi r \sqrt{r^2 + h^2}; A_t = A_1 + B.$

Per il *tronco di cono circolare a basi parallele*, indicando con r_1 e r_2 i raggi delle basi, con h la distanza tra le stesse, si ha:

$$V = \frac{1}{3} \pi h (r_1^2 + r_2^2 + r_1 r_2); A_1 = \pi (r_1 + r_2) \sqrt{(r_1 - r_2)^2 + h^2}$$

$$A_t = A_1 + \pi (r_1^2 + r_2^2).$$

Sfera:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4,18879 r^3 = \frac{1}{6} \pi d^3 = 0,5236 d^3 = \frac{1}{6} A_t r.$$

$$r = 0,620351 \sqrt[3]{V}.$$

$$A_1 = 4 \pi r^2 = \frac{3V}{r} = \pi d^2.$$

Per lo *strato sferico* o *zona sferica* (fig. 188) indicando con r_1 e r_2 i raggi delle basi e con h l'altezza dello strato, si ha:

$$V = \frac{1}{6} \pi h (3 r_1^2 + 3 r_2^2 + h^2); A_1 = 2 \pi r h.$$

Per la *calotta* o *segmento sferico* (fig. 188), valgono le formule prec. per $r_1 = 0$.

Per il *settore sferico* (fig. 189), indicando con a il raggio della base e h l'altezza della corrispondente calotta, si ha:

$$V = \frac{2}{3} \pi r^2 h = 2,0944 r^2 h; A_1 = \pi r (2 h + a).$$

Fig. 185.

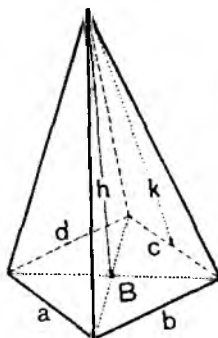
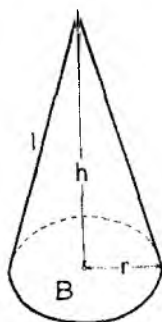
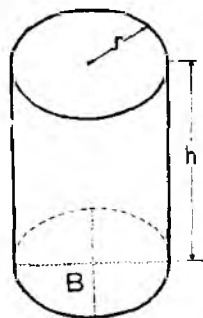


Fig. 186.



Per lo *spicchio sferico*, (fig. 189) indicando con φ l'angolo, espresso in radianti, fra i due cerchi massimi, si ha:

$$V = 0,1164 r^3 \varphi ;$$

$$A_1 = 0,0349 r^2 \varphi .$$

Tino :

$$V = \frac{1}{6} \pi h [2 (a b + a_1 b_1) + a b_1 + a_1 b] ,$$

essendo: a, b, a_1, b_1 i semiasse delle basi ellittiche, h l'altezza.

Botte. V. Cap. Costruzioni rurali : costruzioni enologiche.

Mucchio trapezoidale (fig. 190):

$$V = \frac{b h}{6} (2 a + a') + \frac{b' h}{6} (2 a' + a) .$$

Se il mucchio è *triangolare* (fig. 191), si ha:

$$V = \frac{b h}{6} (2 a + d) .$$

Fig. 188.

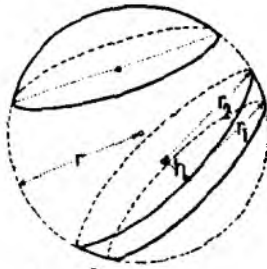


Fig. 189.

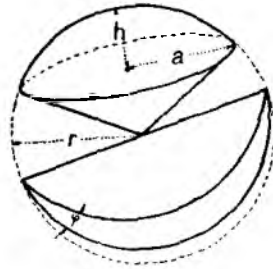


Fig. 190.

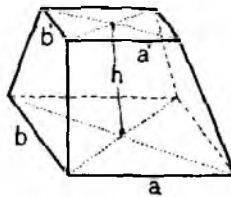
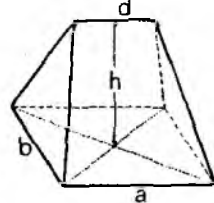


Fig. 191.



Bica. Le forme più comuni delle biche sono:

quella *a pera* e quella rappresentata schematicamente in fig. 192. Per le *biche a pera* approssimativamente, il volume si calcola considerandole come l'insieme di due o più solidi geometrici. Per l'altra (fig. 192):

$$V = a b c + \frac{b h}{6} (2 a + d) .$$

V , volume dei cumuli di foraggio in *Estimo: stime agrarie*.

Volte. Volta a botte (fig. 193) - Volume del massiccio;

$V = m \times$ area della sezione retta; oppure $V =$ volume complessivo del vano e del massiccio — volume del vano.

Superficie d'intradosso :

$$A = m \times \text{lunghezza dell'arco direttore dell'intradosso} .$$

Fig. 192.

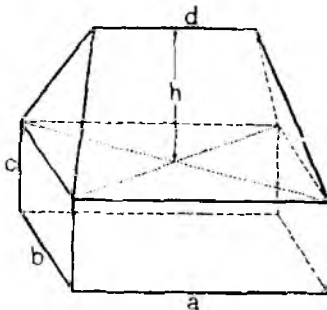
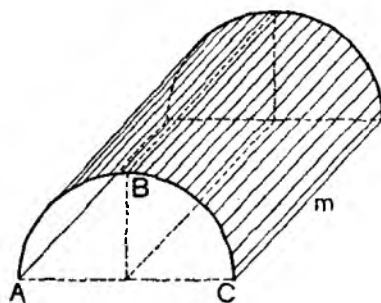


Fig. 193.



Volta a schifo (fig. 194) - Volume del vano :

$$V'' = \frac{2}{3} f \times \text{area del poligono d'imposta.}$$

Per schifo a tutto sesto su poligono regolare, l'area d'intradosso:

$$A = 2 \times \text{area del poligono d'imposta.}$$

Volta a crociera (fig. 195) - Volume del vano :

$$V'' = \left(\frac{\pi}{2} - \frac{2}{3} \right) f \times \text{area del poligono di imposta.}$$

Superficie d'intradosso :

$$A = h \times \text{lunghezza della semiellisse } (l, f) - Q,$$

$$\text{ove } Q = \frac{h l}{2} + \frac{h f^2}{2 \sqrt{l^2 - f^2}} \lg \frac{l + \sqrt{l^2 - f^2}}{f}, \text{ se } l > f;$$

$$Q = \frac{h l}{2} + \frac{h f^2}{2 \sqrt{l^2 - f^2}} \text{arc sen } \frac{\sqrt{l^2 - f^2}}{f}, \text{ se } l < f.$$

Fig. 195.

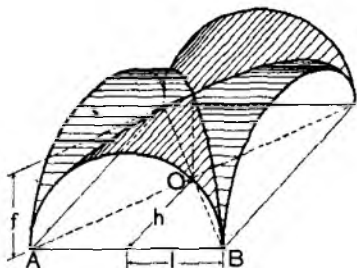


Fig. 194.

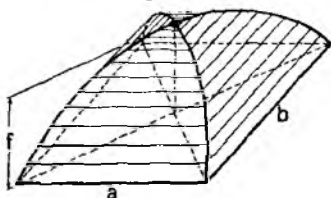
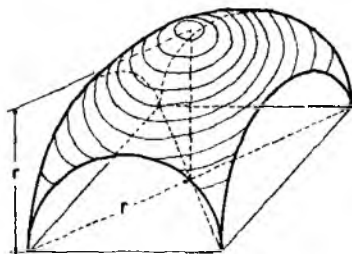


Fig. 196.



Volta a vela sferica su poligono regolare (fig. 196) - Volume del vano :

$$V'' = \frac{2}{3} \pi r^3 \left[1 - n \text{sen}^4 \frac{\pi}{2n} \left(1 + 2 \cos^2 \frac{\pi}{2n} \right) \right],$$

ove n è il numero dei lati. Per pianta: quadrata, $V'' = 1,608 r^3$; esagona, $V'' = 1,933 r^3$.

Superficie d'intradosso: posto a = apotema del poligono d'imposta

$$A = \pi r [2r - n(r - a)].$$

Per pianta: quadrata, $A = 2,602 r^2$; esagona, $A = 3,757 r^2$.

6. Errori

Nessuna osservazione è scevra di errori. Gli errori possono essere *grossolani, sistematici, accidentali*.

Gli *errori grossolani* (di calcolo, di misurazione, ecc.) sono esclusivamente personali e dovrebbero essere evitati, ma si possono commettere perchè ogni uomo è soggetto a sbagliare.

Gli *errori sistematici* dipendono da cause intrinseche, che agiscono con uniformità, da ricercarsi oggettivamente in ciò che si esamina e nei mezzi impiegati, soggettivamente nell'osservatore e nel metodo applicato. Essi alterano le osservazioni sempre nel medesimo senso e rimangono costanti per esperimenti condotti da uno stesso sperimentatore, secondo un dato metodo.

Gli *errori accidentali* o *inevitabili* sono inesattezze di piccola entità, che accompagnano sempre le osservazioni anche se eseguite con tutta diligenza e dipendono dall'influenza concomitante di cause estrinseche, delle quali non si scorge la regolarità. Nella sperimentazione agraria possono essere cause di errore accidentale le perturbazioni apportate da malattie, parassiti, animali in genere, agenti atmosferici, ecc. La caratteristica degli errori accidentali è che essi non sono costanti, nè agiscono sempre nello stesso senso. Nei loro riguardi l'esperienza ha dimostrato che: i piccoli errori sono più frequenti dei grandi; gli errori eguali in valore assoluto, ma di segno contrario, hanno pressochè la stessa frequenza.

Gli errori grossolani non possono essere eliminati da calcolo di sorta; risultati affetti da tali errori vanno esclusi. Gli errori sistematici in molti casi possono essere eliminati seguendo metodi appropriati. Gli errori accidentali, per le loro caratteristiche, si compensano applicando il *metodo dei minimi quadrati*.

Questo metodo si fonda sul seguente postulato del Gauss; « *il valore più probabile di una grandezza della quale si conoscono diversi valori approssimati ed egualmente attendibili è la media aritmetica di questi valori* ».

Sicchè il valore più probabile di un'osservazione ripetuta n volte è espresso dalla media aritmetica:

$$M = \frac{O_1 + O_2 + O_3 + \dots + O_n}{n} = \frac{\sum O}{n}$$

essendo $O_1, O_2, O_3, \dots, O_n$, i valori delle osservazioni.

Ma il *valore probabile* di una grandezza è generalmente distinto dal *valore vero*. Se indichiamo con δ il valore generico degli *scostamenti* o *deviazioni* dalla *media*, l'*errore medio delle osservazioni* è dato da:

$$\varepsilon = \pm \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{n-1}}$$

L'*errore medio della media aritmetica* è:

$$e = \frac{\varepsilon}{\sqrt{n}} = \pm \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{n(n-1)}}$$

Il doppio segno, nelle espressioni precedenti, sta ad indicare che la media aritmetica M può essere maggiore o minore del valore vero.

Aggiungendo e togliendo ad M un multiplo di e si hanno due limiti di oscillazione entro i quali è compreso, con una data probabilità, il valore vero. Dalla teoria matematica risulta la probabilità di 142 contro 1 che il valore vero si trovi fra $M + 3e$ ed $M - 3e$, mentre la probabilità ascende al valore 19.200 contro 1, se i limiti sono $M + 5e$ ed $M - 5e$.

Praticamente è sufficiente considerare come limiti delle oscillazioni massime i valori $M + 3e$ ed $M - 3e$.

Nella sperimentazione agraria, la compensazione viene applicata generalmente al complesso degli errori, non potendosi sceverare gli errori accidentali dagli altri; perciò i risultati ai quali si perviene sono tanto più accettabili, quanto più le osservazioni sono attendibili, cioè esenti da errori grossolani e sistematici.

7. Aritmetica finanziaria

Interesse. L'aritmetica finanziaria si occupa principalmente dei problemi dell'interesse, dello sconto e dell'ammortamento.

L'interesse rappresenta il prezzo pagato ai detentori di capitali per l'uso degli stessi.

L'interesse, I , dell'unità di capitale (una lira) nell'unità di tempo (un anno, un mese, ecc.) si chiama *tasso, saggio o ragione d'interesse, r* .

Di solito si assume come unità di tempo l'anno e come unità di capitale la lira, e si esprime il saggio d'interesse in per cento, come interesse di una lira in un anno.

L'interesse può essere *semplice e composto*.

Interesse semplice. Si dice semplice quando gli interessi che a mano a mano maturano non diventano alla loro volta fruttiferi. Chiamando con: C il capitale; r il saggio d'interesse; t il tempo d'impiego; si ha:

$$I = C r t \text{ e quindi } C = \frac{I}{r t} ; r = \frac{I}{C t} . \quad 1)$$

Se si indica con M il montante, dato dalla somma del capitale e dell'interesse, si avrà:

$$M = C + I$$

e, sostituendo ad I il suo valore dato dalla 1), si ricavano le seguenti formule:

$$M = C (1 + r t) ; C = \frac{M}{1 + r t} ; 1 + r t = \frac{M}{C}$$

le quali consentono la determinazione di C, r, t, M .

Interesse composto. Un capitale si dice impiegato ad interesse composto quando gli interessi prodotti dal capitale si sommano al capitale stesso (si capitalizzano) e divengono fruttiferi per i successivi periodi.

Nella pratica il caso più importante è quello dell'*interesse composto discontinuo*, che si verifica quando gli interessi prodotti dal capitale non si uniscono

al capitale nell'istante stesso in cui si producono, ma dopo un ben definito periodo di tempo (es. alla fine di ogni anno).

In questo caso la relazione fondamentale tra il capitale iniziale, C , il numero dei periodi di capitalizzazione, n , ed il valore che assume il capitale C dopo n periodi, cioè il montante — chiamato anche capitale finale, M , per distinguerlo dal capitale iniziale, C , — ci è data dall'equazione:

$$M = C (1 + r)^n$$

e cioè: il montante di un capitale C , dopo n periodi, si ottiene moltiplicando il capitale iniziale per l'ennesima potenza del montante dell'unità di capitale (una lira) nell'unità di tempo (un anno); montante unitario $(1 + r)$ che si indica anche con q .

Dalla formula generale dell'interesse composto discontinuo annuo:

$$M = C (1 + r)^n$$

detta anche *formula di posticipazione*, perchè serve a determinare il montante del capitale C all'anno n , cioè a posticipare il capitale C all'anno n ; si ricava la *formula di anticipazione o di sconto*, la quale consente di riportare all'attualità un capitale che si trova all'anno n :

$$C = \frac{M}{(1 + r)^n}$$

Dalla formula generale si ricavano i valori di n e di r .

$$n = \frac{\log M - \log C}{\log (1 + r)} \quad ; \quad \log (1 + r) = \frac{\log M - \log C}{n}$$

e nel caso in cui M sia multiplo di C , cioè $M = m C$, si avrà:

$$n = \frac{\log m}{\log (1 + r)} \quad \text{e, analogamente,} \quad \log (1 + r) = \frac{\log m}{n}$$

La prima equazione consente il *calcolo della durata*, cioè consente di determinare il tempo durante il quale il capitale C deve restare impiegato ad interesse composto discontinuo annuo, al saggio r , per diventare il capitale M . La seconda consente di determinare il saggio al quale si deve impiegare il capitale C , per la durata di n anni, onde ottenere il montante M .

SOMMA DEGLI INTERESSI COMPOSTI - La differenza fra il montante e il capitale ($M - C = S$), cioè la somma degli interessi composti maturati durante gli n periodi di capitalizzazione, è data dalla seguente espressione:

$$S = C [(1 + r)^n - 1]$$

dalla quale si può ottenere anche il capitale corrispondente:

$$C = \frac{S}{(1 + r)^n - 1}$$

INTERESSE COMPOSTO CONVERTIBILE - Quando il periodo di capitalizzazione, anzichè avere la durata di un anno, è una parte aliquota di questo, ad

esempio due mesi, allora il montante di una lira in un anno non sarà dato da $1 + r = q$, come avviene nel caso dell'interesse composto discontinuo annuo, ma sarà dato da:

$$1 + \frac{r}{6}$$

semprechè si trascurino gli interessi prodotti (nei bimestri successivi al primo) dall'interesse già maturato e capitalizzato alla fine dei singoli periodi di capitalizzazione. In codesta espressione, r rappresenta il *tasso nominale* e il numero 6 i periodi di capitalizzazione. Infatti, si tratta di un tasso nominale, perchè in realtà il tasso d'impiego è lievemente diverso.

Il tasso nominale o convertibile m volte in un anno può definirsi come la somma degli *interessi semplici* prodotti da una lira in un anno. Cioè, se un capitale C dà l'interesse del 0,02 ogni quadrimestre, il saggio nominale sarà del 0,06.

INTERESSE COMPOSTO CONTINUO - Quando la capitalizzazione degli interessi, cioè l'unione dell'interesse al capitale, avviene ad intervalli di tempo infinitamente piccoli, allora si ha l'impiego di capitali ad interesse composto continuo e il montante è dato dalla seguente espressione:

$$M = C e^{nr}$$

dove e rappresenta la base dei logaritmi naturali (2,71828), r il saggio ed n il numero degli anni.

Sconto. La differenza tra il valore capitale dovuto all'anno n (epoca futura) ed il suo valore attuale (anno zero) dicesi *sconto*. Il valore dovuto all'anno n si dice *somma da scontare* (si può considerare come montante), il suo valore attuale dicesi *somma scontata*. La loro differenza dicesi *sconto*.

Il saggio di sconto non è altro che lo *sconto* dell'unità di capitale (una lira) dovuta dopo che è trascorso l'unità di tempo (un anno).

Se indichiamo con p il valore al principio dell'anno (valore attuale) di una lira che è disponibile soltanto alla fine dell'anno, e con s il saggio di sconto si avrà:

$$s = 1 - p$$

ma per le note relazioni si ha anche:

$$s = \frac{r}{1 + r}$$

la quale dice che il *valore attuale del saggio d'interesse non è altro che il saggio di sconto*.

SCONTO SEMPLICE E COMPOSTO - Lo sconto semplice (s) è dato dall'espressione seguente e corrisponde all'interesse semplice:

$$s = M - \frac{M}{1 + rn} = M \cdot \frac{rn}{1 + rn}$$

Lo sconto composto, riferito alla solita capitalizzazione, ad interesse composto discontinuo annuo, si ottiene con la formula seguente:

$$C = \frac{M}{(1+r)^n}$$

dalla quale si ricava:

$$M - C = C [(1+r)^n - 1]$$

Valori periodici. In economia agraria spesso si debbono considerare delle *rendite*, oppure, più in generale, delle successioni di capitali disponibili in tempi successivi, delle quali si deve determinare l'accumulazione finale o quella iniziale.

Nel caso in cui le scadenze delle *rendite* considerate siano separate da uguali intervalli di tempo (periodi) allora si hanno dei valori periodici.

Questi valori possono prendere il nome di:

annualità, quando si ripetono ogni anno;

poliannualità, quando si ripetono ogni due, tre, quattro..., n anni.

Tanto le annualità quanto le poliannualità possono essere:

anticipate o *posticipate*, secondo che esse maturano all'inizio o alla fine del periodo;

costanti, quando si ripetono senza mutare di valore;

variabili sistematicamente, quando il valore varia (crescendo o diminuendo) secondo un dato rapporto;

variabili casualmente, quando il valore varia casualmente;

limitate (finite), quando si ripetono per un numero limitato di periodi;

illimitate (perpetue), quando si ripetono per un numero infinito di periodi.

Delle rendite periodiche considerate si può determinare: l'accumulazione finale (montante) A_n ; l'accumulazione iniziale (valore attuale) A_o ; che, nel caso di annualità costanti posticipate (a), sono date, rispettivamente, dalle espressioni seguenti:

$$A_n = a \frac{(1+r)^n - 1}{r} \quad \text{da cui} \quad a = A_n \frac{r}{(1+r)^n - 1}$$

$$A_o = a \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \quad \text{da cui} \quad a = A_o \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Quando si hanno annualità costanti anticipate basterà moltiplicare il secondo membro per $(1+r)$, cioè posticiparlo di un anno. Si avrà:

$$A_n = a(1+r) \frac{(1+r)^n - 1}{r} \quad \text{da cui} \quad a = \frac{A_n}{(1+r)} \frac{r}{(1+r)^n - 1}$$

$$A_o = a(1+r) \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \quad \text{da cui} \quad a = \frac{A_o}{(1+r)} \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Quando le annualità sono perpetue la somma finale è infinitamente grande mentre quella iniziale è data da:

$$A_o = \frac{a}{r} \quad \text{per le annualità posticipate.}$$

$$A_o = \frac{a(1+r)}{r} \quad \text{per le annualità anticipate.}$$

Le *annualità variabili senza alcuna legge* si hanno quando i valori annui sono molto variabili, senza che sia possibile, nella variazione, stabilire un rapporto fisso.

In questo caso l'accumulazione finale o iniziale si compie riportando ad una ad una tutte le singole annualità, con i propri interessi composti, alla fine o all'inizio del periodo considerato e sommandole poi aritmeticamente.

Quando si abbia una serie di rendite poliannuali costanti posticipate in cui: p è la rendita poliannuale; m il numero degli anni del periodo; n il numero dei periodi; l'accumulazione finale A_{mn} e quella iniziale A_0 sono date dalle seguenti espressioni:

$$A_{mn} = p \frac{(1+r)^n m - 1}{(1+r)^m - 1}; \quad A_0 = p \frac{(1+r)^n m - 1}{(1+r)^m - 1} \cdot \frac{1}{(1+r)^n m}$$

Se poi n è uguale ad infinito, si ha che:

$$A_0 = \frac{p}{(1+r)^m - 1}$$

Questa espressione viene anche chiamata *formula di capitalizzazione dei redditi costanti periodici*.

Quando le poliannualità sono costanti, anticipate, perpetue, si ha:

$$A_0 = \frac{p(1+r)^m}{(1+r)^m - 1}$$

Ammortamento. Dicesi ammortamento l'operazione che ha lo scopo di estinguere nella sua interezza un determinato capitale impiegato ad un dato saggio di interesse ed in un dato tempo.

Il sistema di ammortamento più comune nella pratica è quello in cui ad una data prestazione fatta dal mutuante corrisponde, da parte del mutuario, una contro prestazione, formata da una successione di annualità costanti la cui somma all'attualità equivalga il capitale mutuato.

Indicando con C il capitale da rimborsare, r il saggio di interesse, n il numero delle rate, l'ammontare di ogni annualità costante anticipata, necessaria ad estinguere il debito è dato dalla seguente espressione:

$$a = C \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

E siccome ogni annualità in parte serve a compensare il capitale, in parte serve al pagamento degli interessi, ne viene che si potrà distinguere, anno per anno, una quota capitale, che va continuamente aumentando, da una quota di interessi che va invece diminuendo.

Si può quindi costruire il *piano d'ammortamento*, cioè si possono calcolare tutti gli elementi che lo determinano. Essi sono:

- l'annualità costante che fa il *servizio* del prestito;
- il capitale che residua al principio di ogni anno;
- le quote interessi;
- le quote capitali;
- il debito che rimane ammortizzato alla fine dell'anno.

Si debba ad es. costruire il piano di ammortamento di un debito di L. 100.000 da estinguere a mezzo di annualità costanti posticipate in dieci anni al tasso del 6 %. Dato che: $C = 100.000$; $r = 0,06$; $n = 10$; l'annualità costante, a , che fa il servizio del prestito sarà data da:

$$a = 100.000 \frac{0,06 (1 + 0,06)^{10}}{(1 + 0,06)^{10} - 1} = 100.000 \times 0,135868 = 13586,80$$

È evidente che la prima quota di capitale pagato, q_{c1} , sarà data dalla differenza tra l'ammontare della annualità e l'interesse per un anno di tutto il capitale mutuato, cioè:

$$q_{c1} = 13586,80 - 100.000 \times 0,06 = 7586,80$$

Le successive quote di capitale sono quindi:

$$q_{c2} = 7586,80 \times 1,06 = 8.042,00$$

$$q_{c3} = 7586,80 \times 1,06^2 = 8.524,52 \text{ e così via.}$$

Le quote di interessi rimangono quindi:

$$I_1 = 100.000 \times 0,06 = 6.000$$

$$I_2 = 13.586,80 - 8.042,00 = 5.544,80$$

$$I_3 = 13.586,80 - 8.524,52 = 5.062,28 \text{ e così via.}$$

In tal modo si costruisce la tabella seguente:

Anno	Annualità costante	Quota capitale	Quota interessi	Debito ammortizzato alla fine dell'anno	Debito residuo al principio dell'anno
1	13.586,80	7.586,80	6.000,00	7.586,80	100.000,00
2	"	8.042,00	5.544,80	15.628,80	92.413,20
3	"	8.524,52	5.062,28	24.153,32	84.371,20
4	"	9.036,00	4.550,80	33.189,32	75.846,68
5	"	9.578,15	4.008,65	42.767,47	66.810,68
6	"	10.152,84	3.433,96	52.920,31	57.232,53
7	"	10.762,02	2.824,78	63.682,33	47.079,69
8	"	11.407,74	2.179,06	75.090,07	36.317,67
9	"	12.092,20	1.494,60	87.182,27	24.909,93
10	"	12.817,73	769,07	100.000,00	12.817,73
		100.000,00	35.868,00		

Esistono altri sistemi di ammortamento, come sono quelli del *Sinking-fund* e quello *americano*; il primo consiste nel costituire un fondo (*sinking-fund*) il cui accumulo, dopo n anni, è equivalente al capitale prestato; il secondo invece si risolve nel pagamento annuale degli interessi e nella restituzione del capitale prestato alla scadenza.

Tabella 1. Valori di $(1+r)^n$

N. d'anni n	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5	$5\frac{1}{2}$	6	$6\frac{1}{2}$	7	$7\frac{1}{2}$
1	1,035000	1,040000	1,045000	1,050000	1,055000	1,060000	1,065000	1,070000	1,075000
2	1,071225	1,081600	1,092025	1,102500	1,113025	1,123600	1,134225	1,144900	1,155625
3	1,108718	1,124864	1,141166	1,157625	1,174241	1,191016	1,207950	1,225043	1,242297
4	1,147523	1,169859	1,192519	1,215506	1,238825	1,262477	1,286466	1,310796	1,335469
5	1,187686	1,216653	1,246182	1,276282	1,306960	1,338226	1,370087	1,402552	1,435629
6	1,229255	1,265319	1,302260	1,340096	1,378843	1,418519	1,459142	1,500730	1,543302
7	1,272279	1,315932	1,360862	1,407100	1,454679	1,503630	1,553987	1,605781	1,659049
8	1,316809	1,368569	1,422101	1,477455	1,534687	1,593848	1,654996	1,718186	1,783478
9	1,362897	1,423312	1,486095	1,551328	1,619094	1,689479	1,762570	1,838459	1,917239
10	1,410599	1,480244	1,552969	1,628895	1,708144	1,790848	1,877137	1,967151	2,061032
11	1,459970	1,539454	1,622853	1,710339	1,802092	1,898299	1,999151	2,104852	2,215609
12	1,511069	1,601032	1,695858	1,795856	1,901207	2,012196	2,129096	2,252192	2,381780
13	1,563956	1,665074	1,772196	1,885649	2,005774	2,132928	2,267488	2,409845	2,560413
14	1,618694	1,731676	1,851945	1,979932	2,116091	2,260904	2,414874	2,578534	2,752444
15	1,675349	1,800944	1,935282	2,078928	2,232476	2,396558	2,571841	2,759032	2,958877
16	1,733986	1,872981	2,022370	2,182875	2,355263	2,540352	2,739011	2,952164	3,180793
17	1,794676	1,947901	2,113377	2,292018	2,484802	2,692773	2,917046	3,158815	3,419353
18	1,857489	2,025817	2,208479	2,406619	2,621466	2,854339	3,106654	3,379932	3,675804
19	1,922501	2,106849	2,307860	2,526950	2,765647	3,025600	3,308587	3,616528	3,951489
20	1,989789	2,191123	2,411714	2,653298	2,917757	3,207135	3,523645	3,869684	4,247851
21	2,059431	2,278768	2,520241	2,785963	3,078234	3,399564	3,752682	4,140562	4,566440
22	2,131512	2,369919	2,633652	2,925261	3,247537	3,603537	3,996606	4,430402	4,908923
23	2,206114	2,464716	2,752166	3,071524	3,426152	3,819750	4,256386	4,740530	5,277092
24	2,283328	2,563304	2,876014	3,225100	3,614590	4,048935	4,533051	5,072367	5,672874
25	2,363245	2,665836	3,005434	3,386355	3,813392	4,291871	4,827699	5,427433	6,098340
26	2,445959	2,772470	3,140679	3,555356	4,023129	4,549383	5,141500	5,807353	6,555715
27	2,531567	2,883369	3,282010	3,733456	4,244401	4,822346	5,475697	6,213868	7,047394
28	2,620172	2,998703	3,429700	3,920129	4,477843	5,111687	5,831617	6,648838	7,575948
29	2,711878	3,118651	3,584036	4,116136	4,724124	5,418388	6,210672	7,114257	8,144144
30	2,806794	3,243398	3,745318	4,321942	4,983951	5,743436	6,614366	7,612255	8,754955
40	3,959260	4,801021	5,816365	7,039989	8,513309	10,285718	12,416075	14,974458	18,044239
50	5,584927	7,066683	9,032636	11,467400	14,541961	18,420154	23,306679	29,457025	37,189746
60	7,878091	10,519627	14,027408	18,679186	24,839770	32,987691	43,749840	57,946427	76,649240
70	11,112825	15,571618	21,784136	30,426426	42,429916	59,075930	82,124463	113,989392	157,976504
80	15,675738	23,049799	33,830096	49,561441	72,476426	105,795993	154,158907	224,234388	325,594560

Tabella 2. Valori di $(1+r)^n$

N. d'anni n	$3 \frac{1}{2}$	4	$4 \frac{1}{2}$	5	$5 \frac{1}{2}$	6	$6 \frac{1}{2}$	7	$7 \frac{1}{2}$
1	0,966184	0,961538	0,956938	0,952381	0,947867	0,943396	0,938967	0,934579	0,930233
2	0,933511	0,924556	0,915730	0,907029	0,898452	0,889996	0,881659	0,873439	0,865333
3	0,901943	0,888996	0,876297	0,863838	0,851614	0,839619	0,827849	0,816298	0,804961
4	0,871442	0,854804	0,838561	0,822702	0,807217	0,792094	0,777323	0,762895	0,748801
5	0,841973	0,821927	0,802451	0,783526	0,765134	0,747258	0,729881	0,712986	0,696559
6	0,813501	0,790315	0,767896	0,747215	0,728246	0,704961	0,685334	0,666342	0,647962
7	0,785991	0,759918	0,734828	0,710681	0,687437	0,665057	0,643306	0,622750	0,602755
8	0,759412	0,730690	0,703185	0,676839	0,651599	0,627412	0,604231	0,582009	0,560702
9	0,733731	0,702587	0,672904	0,644609	0,617629	0,591898	0,567353	0,543934	0,521583
10	0,708919	0,675564	0,643928	0,613913	0,585431	0,558395	0,532720	0,508349	0,485194
11	0,684946	0,649581	0,616199	0,584679	0,554911	0,526788	0,500212	0,475093	0,451343
12	0,661783	0,624597	0,589664	0,556837	0,525982	0,496969	0,469683	0,444012	0,419854
13	0,639404	0,600574	0,564272	0,530321	0,498561	0,468839	0,441017	0,414964	0,390562
14	0,617782	0,577475	0,539973	0,505068	0,472569	0,442301	0,414100	0,387817	0,363313
15	0,596891	0,555264	0,516720	0,481017	0,447933	0,417265	0,388827	0,362446	0,337966
16	0,576706	0,533908	0,494469	0,458112	0,424581	0,393646	0,365095	0,338735	0,314387
17	0,557204	0,513373	0,473176	0,436297	0,402447	0,371364	0,342813	0,316574	0,292453
18	0,538361	0,493628	0,452800	0,415521	0,381466	0,350344	0,321890	0,295864	0,272049
19	0,520156	0,474642	0,433302	0,395734	0,361579	0,330513	0,302244	0,276508	0,253069
20	0,502566	0,456387	0,414643	0,376889	0,342729	0,311805	0,283797	0,258419	0,235413
21	0,485571	0,438834	0,396787	0,358942	0,324862	0,294155	0,266476	0,241513	0,218989
22	0,469151	0,421955	0,379701	0,341850	0,307926	0,277505	0,250212	0,225713	0,203711
23	0,453286	0,405726	0,363350	0,325571	0,291873	0,261797	0,234941	0,210947	0,189498
24	0,437957	0,390121	0,347703	0,310068	0,276657	0,246979	0,220602	0,197147	0,176277
25	0,423147	0,375117	0,332731	0,295303	0,262234	0,232999	0,207138	0,184249	0,163979
26	0,408838	0,360689	0,318402	0,281241	0,248563	0,219810	0,194496	0,172195	0,152539
27	0,395012	0,346817	0,304691	0,267848	0,235605	0,207368	0,182625	0,160930	0,141896
28	0,381654	0,333477	0,291571	0,255094	0,223322	0,195630	0,171479	0,150402	0,131997
29	0,368748	0,320651	0,279015	0,242946	0,211679	0,184557	0,161013	0,140563	0,122788
30	0,356278	0,308319	0,267000	0,231377	0,200644	0,174110	0,151186	0,131367	0,114221
40	0,252572	0,208289	0,171929	0,142046	0,117463	0,097222	0,080541	0,066580	0,055419
50	0,179053	0,140713	0,110710	0,087204	0,068767	0,054288	0,042906	0,033948	0,026889

$(1+r)^n - 1$

Tabella 3. Valori di r

N. d'anni n	3 ½	4	4 ½	5	5 ½	6	6 ½	7	7 ½
1	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
2	2,035000	2,040000	2,045000	2,050000	2,055000	2,060000	2,065000	2,070000	2,075000
3	3,106225	3,121600	3,137025	3,152500	3,168025	3,183600	3,199225	3,214900	3,230625
4	4,214943	4,246464	4,278191	4,310125	4,342266	4,374616	4,407175	4,440033	4,472922
5	5,362466	5,416323	5,470710	5,525631	5,581091	5,637093	5,693641	5,750739	5,808391
6	6,550152	6,632975	6,716892	6,801913	6,888051	6,975319	7,063728	7,153291	7,244020
7	7,779408	7,899294	8,019152	8,142008	8,266894	8,393838	8,522870	8,654021	8,787322
8	9,051687	9,214226	9,380014	9,549109	9,721573	9,897468	10,076856	10,259803	10,446371
9	10,368496	10,562795	10,802114	11,026264	11,256260	11,491316	11,731852	11,977989	12,229949
10	11,731393	12,006107	12,288209	12,577893	12,875354	13,180795	13,494423	13,816448	14,147088
11	13,141992	13,486351	13,841179	14,206787	14,583498	14,971643	15,371560	15,783599	16,208119
12	14,601962	15,025805	15,465032	15,917127	16,385591	16,869941	17,370711	17,888451	18,423728
13	16,113030	16,626838	17,159913	17,712983	18,286798	18,882138	19,499808	20,140643	20,805508
14	17,676986	18,291911	18,932109	19,548632	20,229252	21,015066	21,767295	22,550488	23,365921
15	19,295681	20,023588	20,784054	21,578564	22,408664	23,275970	24,182169	25,129022	26,118365
16	20,971030	21,824531	22,719337	23,657492	24,641140	25,672528	26,754010	27,888054	29,077242
17	22,705016	23,697512	24,741707	25,840366	26,996403	28,212880	29,493021	30,840217	32,258035
18	24,499691	25,645413	26,855084	28,123385	29,481205	30,905653	32,410067	33,999033	35,677388
19	26,357181	27,671229	29,063562	30,539004	32,102671	33,759992	35,516722	37,378965	39,353192
20	28,279682	29,778079	31,371423	33,065954	34,868318	36,785591	38,825309	40,995492	43,304681
21	30,269471	31,969202	33,783137	35,719252	37,786076	39,992727	42,348954	44,865177	47,552532
22	32,328902	34,247970	36,203378	38,505214	40,864310	43,392290	46,101636	49,005739	52,118972
23	34,460414	36,617889	38,937030	41,430475	44,11847	46,995828	50,098242	53,436141	57,027895
24	36,666528	39,082604	41,689196	44,501999	47,537998	50,815577	54,354628	58,176671	62,304987
25	38,949587	41,645908	44,565210	47,727099	51,152588	54,864512	58,887679	63,249038	67,977862
26	41,313102	44,311745	47,570645	51,113454	54,965981	59,156383	63,715378	68,676470	74,076201
27	43,759060	47,084214	50,711324	54,669126	58,989109	63,705766	68,856877	74,483823	80,631916
28	46,290627	49,967583	53,993333	58,402583	63,233510	68,528112	74,332574	80,697691	87,679310
29	48,910799	52,966286	57,423033	62,322712	67,711354	73,639798	80,164192	87,346529	95,255258
30	51,622677	56,084938	61,007070	66,438848	72,435478	79,058186	86,374864	94,460786	103,399403
40	84,550278	95,025516	107,030323	120,799774	136,605614	154,761966	175,631916	199,635112	227,256520
50	130,997910	152,667084	178,503028	209,347996	246,217476	290,335905	343,179672	406,528929	482,529947

Tabella 4. Valori di $\frac{(1+r)^n - 1}{(1+r)^n \cdot r}$

N. d'anni <i>n</i>	3 ½	4	4 ½	5	5 ½	6	6 ½	7	7 ½
1	0,966184	0,961538	0,956938	0,952381	0,947867	0,943396	0,938967	0,934579	0,930233
2	1,899694	1,886095	1,872668	1,859410	1,846320	1,833393	1,820626	1,808018	1,795565
3	2,801637	2,775091	2,748964	2,723248	2,697933	2,673012	2,648476	2,624316	2,600526
4	3,673079	3,629895	3,587526	3,545951	3,505150	3,465106	3,426799	3,387211	3,349326
5	4,515052	4,451822	4,389977	4,329477	4,270284	4,212364	4,155679	4,100197	4,045885
6	5,328552	5,242137	5,157872	5,075692	4,995530	4,917324	4,841014	4,766540	4,693846
7	6,114543	6,002055	5,892701	5,786373	5,682967	5,582381	5,484520	5,389289	5,296601
8	6,873956	6,732745	6,595886	6,463213	6,334566	6,209794	6,088751	5,971299	5,857304
9	7,607687	7,435332	7,268791	7,107822	6,957195	6,801692	6,65104	6,515232	6,378887
10	8,316605	8,110896	7,912718	7,721735	7,537626	7,360087	7,188830	7,023582	6,864081
11	9,001551	8,760477	8,528917	8,306414	8,092536	7,886875	7,689042	7,498674	7,315424
12	9,663334	9,385074	9,118581	8,863252	8,618518	8,383844	8,158725	7,942686	7,735278
13	10,302738	9,985648	9,682852	9,393573	9,117079	8,852683	8,599742	8,357651	8,125840
14	10,920520	10,563123	10,222825	9,898641	9,589648	9,294984	9,013842	8,745468	8,489154
15	11,517411	11,118387	10,739546	10,379658	10,037581	9,712249	9,402669	9,107914	8,827120
16	12,094117	11,652296	11,234015	10,837770	10,462162	10,105895	9,767764	9,446649	9,141507
17	12,651321	12,165669	11,707191	11,274066	10,864609	10,477260	10,110577	9,763223	9,433960
18	13,189682	12,659297	12,159992	11,689587	11,246074	10,827603	10,432466	10,059087	9,706009
19	13,709837	13,133939	12,593294	12,085321	11,607654	11,158116	10,734710	10,335595	9,959078
20	14,212403	13,590326	13,007936	12,462210	11,950382	11,469921	11,018507	10,594014	10,194491
21	14,697974	14,029160	13,404724	12,821153	12,275244	11,764077	11,284983	10,835527	10,413480
22	15,167125	14,451115	13,784425	13,163003	12,583170	12,041582	11,535196	11,061241	10,617191
23	15,620410	14,856842	14,147775	13,488574	12,875042	12,303379	11,770137	11,272187	10,806689
24	16,058368	15,246963	14,495478	13,798642	13,151699	12,550358	11,990738	11,469334	10,982967
25	16,481515	15,622080	14,828209	14,093945	13,413933	12,783356	12,197877	11,653583	11,146946
26	16,890352	15,982769	15,146611	14,375185	13,662495	13,003166	12,392373	11,825779	11,299485
27	17,285365	16,329586	15,451303	14,643034	13,898100	13,210534	12,574998	11,986709	11,441381
28	17,667109	16,663063	15,742874	14,898127	14,121422	13,406164	12,746477	12,137111	11,573378
29	18,035767	16,983715	16,021889	15,141074	14,333101	13,590721	12,907490	12,277674	11,696165
30	18,392045	17,292033	16,288889	15,372451	14,533745	13,764831	13,058676	12,409041	11,810386
40	21,355072	19,792774	18,401584	17,190086	16,046125	15,046297	14,145327	13,331709	12,594409
50	23,455618	21,482185	19,762008	18,255925	16,931518	15,761861	14,724521	13,800746	12,974812

Tabella 5. Valori di $\frac{(1+r)^n \cdot r}{(1+r)^n - 1}$

N. d'anni n	3 ½	4	4 ½	5	5 ½	6	6 ½	7	7 ½
1	1,035000	1,040000	1,045000	1,050000	1,055000	1,060000	1,065000	1,070000	1,075000
2	0,526400	0,530196	0,533998	0,537805	0,541618	0,545437	0,549262	0,553092	0,556928
3	0,356934	0,360349	0,363773	0,367209	0,370654	0,374110	0,377576	0,381052	0,384538
4	0,272251	0,275490	0,278744	0,282012	0,285294	0,288591	0,291903	0,295228	0,298568
5	0,221481	0,224627	0,227792	0,230975	0,234176	0,237396	0,240635	0,243891	0,247165
6	0,187668	0,190762	0,193878	0,197017	0,200179	0,203363	0,206568	0,209796	0,213045
7	0,163344	0,166610	0,169701	0,172820	0,175964	0,179135	0,182331	0,185553	0,188800
8	0,145477	0,148528	0,151610	0,154722	0,157864	0,161036	0,164237	0,167468	0,170727
9	0,131446	0,134493	0,137574	0,140690	0,143839	0,147022	0,150238	0,153486	0,156767
10	0,120241	0,123291	0,126379	0,129505	0,132668	0,135868	0,139105	0,142378	0,145686
11	0,111092	0,114149	0,117248	0,120389	0,123571	0,126793	0,130055	0,133357	0,136697
12	0,103484	0,106552	0,109666	0,112825	0,116029	0,119277	0,122568	0,125902	0,129278
13	0,097062	0,100144	0,103275	0,106456	0,109684	0,112960	0,116283	0,119651	0,123064
14	0,091571	0,094669	0,097820	0,101024	0,104279	0,107585	0,110940	0,114345	0,117797
15	0,086825	0,089941	0,093114	0,096342	0,099626	0,102963	0,106353	0,109795	0,113287
16	0,082865	0,085820	0,089015	0,092270	0,095583	0,098952	0,102378	0,105858	0,109391
17	0,079043	0,082199	0,085418	0,088699	0,092042	0,095445	0,098906	0,102425	0,106000
18	0,075817	0,078993	0,082237	0,085546	0,088920	0,092357	0,095855	0,099413	0,103029
19	0,072940	0,076139	0,079407	0,082745	0,086150	0,089621	0,093156	0,096753	0,100411
20	0,070361	0,073582	0,076876	0,080243	0,083679	0,087185	0,090756	0,094393	0,098092
21	0,068037	0,071280	0,074601	0,077996	0,081465	0,085005	0,088613	0,092289	0,096029
22	0,065932	0,069199	0,072546	0,075971	0,079471	0,083046	0,086691	0,090406	0,094187
23	0,064019	0,067309	0,070682	0,074137	0,077670	0,081278	0,084961	0,088714	0,092535
24	0,062273	0,065587	0,068987	0,072471	0,076036	0,079679	0,083398	0,087189	0,091050
25	0,060674	0,064012	0,067439	0,070952	0,074549	0,078227	0,081981	0,085811	0,089711
26	0,059205	0,062567	0,066021	0,069564	0,073193	0,076904	0,080695	0,084561	0,088500
27	0,057852	0,061239	0,064719	0,068292	0,071952	0,075697	0,079523	0,083426	0,087402
28	0,056603	0,060013	0,063521	0,067123	0,070814	0,074593	0,078453	0,082392	0,086405
29	0,055445	0,058880	0,062415	0,066046	0,069769	0,073580	0,077474	0,081449	0,085498
30	0,054371	0,057830	0,061392	0,065051	0,068805	0,072649	0,076577	0,080586	0,084671
40	0,046827	0,050523	0,054343	0,058278	0,062320	0,066462	0,070694	0,075009	0,079400
50	0,042634	0,046550	0,050602	0,054777	0,059061	0,063444	0,067914	0,072460	0,077072

MISURAZIONE DELLE GRANDEZZE

Generalità. Una grandezza si misura paragonandola ad un'altra della stessa specie (*unità di misura*). Una grandezza è, per rapporto ad un'altra, di dimensione n quando essa è proporzionale alla potenza n della seconda. Il numero misura di una superficie è di dimensione 2 rispetto ad una lunghezza, perchè una superficie si può sempre ridurre equivalente a quella di un quadrato, la cui area è data dal quadrato della lunghezza del lato.

GRANDEZZE SCALARI. Sono quelle indicate con la natura e col numero che le misura. **GRANDEZZE VETTORIALI.** Sono quelle che richiedono anche la conoscenza di una direzione e di un senso.

SISTEMA DI MISURA. È l'insieme delle unità di misura delle diverse grandezze. Se è arbitraria la scelta delle unità, senza dipendenza tra di loro, si ha un *sistema arbitrario di misura*. Se poche unità (unità fondamentali) sono arbitrarie e le altre unità derivate sono legate alle prime da relazioni geometriche, meccaniche, fisiche e se si adotta un metodo semplice di formazione dei multipli e sottomultipli, si ha un *sistema razionale di misura*. Gli antichi sistemi erano arbitrari. Il sistema metrico decimale ed il sistema assoluto — sistema centimetro grammo secondo, o *sistema C. G. S.* — sono razionali. Multipli e sottomultipli in questi ultimi sono potenze di 10 delle unità di misura (¹).

Se la misura di una grandezza A dipende da varie grandezze fondamentali α, β, γ , in modo che fra l'unità derivata a della grandezza da misurare e le fondamentali esista la relazione $a = \alpha^n \beta^p \gamma^q$, il valore della misura di A è in ragione inversa della potenza n^a di α , della potenza p^a di β e della potenza q^a di γ .

Nel sistema metrico decimale, le unità fondamentali ben definite sono tre: *metro* (unità di lunghezza) = lunghezza a 0° C del regolo di platino iridiato, conservato a Sèvres; *grammo-peso* (unità di forza), 1/1000 del peso del cilindro di platino conservato a Sèvres; *minuto secondo di tempo* (unità di tempo), 1/86400 del giorno solare medio.

Il *s. m. d.* è un sistema razionale, ma, per le grandezze dipendenti da un peso, è un sistema relativo al punto della terra dove la misura viene eseguita.

(¹) Il SISTEMA METRICO È FACOLTATIVO IN: Gran Bretagna e Irlanda - Grecia - Russia - Svezia - Nicaragua - Egitto.

IL SISTEMA METRICO È OBBLIGATORIO IN: Germania - Belgio - Bulgaria - Danimarca - Spagna - Jugoslavia - Finlandia - Francia - Ungheria - Islanda - Italia - Lussemburgo - Norvegia - Paesi Bassi - Polonia - Portogallo - Romania - Svizzera - Turchia - Cuba - Guatemala - Haiti - Honduras - Panama - Argentina - Brasile - Giappone.

Nel sistema C. G. S. le unità fondamentali sono tre: *centimetro* (unità di lunghezza) = 1/100 della lunghezza a 0° C del metro campione conservato a Sèvres; *grammo-massa* (unità di massa) = 1/1000 della massa del chilogramma prototipo conservato a Sèvres; *minuto secondo di tempo* (unità di tempo) = 1/86400 del giorno solare medio. Il sistema C. G. S. è un sistema assoluto perchè la massa, grandezza fondamentale, è indipendente dal punto della terra in cui essa si trova.

Misurazione delle lunghezze. V. *Topografia*.

Misurazione delle superfici. Si adoperano gli strumenti e i metodi indicati dalla topografia (V. *Topografia*).

Misurazione dei volumi. Per i corpi solidi di forma regolare v. pag. 1249; per quelli irregolari, il volume si determina con la bilancia idrostatica, applicando il principio di Archimede.

Il volume dei liquidi si misura per mezzo di recipienti graduati; oppure con la formula $V = \frac{M}{d_n}$, previa determinazione della massa M e della densità assoluta d_n .

Misurazione degli angoli. Con riferimento all'angolo retto, si hanno come unità di misura: il *grado sessagesimale* = 1/90 dell'angolo retto, il *grado centesimale* = 1/100 dell'angolo retto. Il risultato della misura in gradi sessagesimali è un numero complesso; quello in gradi centesimali è un numero decimale.

Nel sistema C. G. S., l'unità di misura degli angoli è il *radiante* = angolo al centro che in una circonferenza sottende un arco di lunghezza eguale al raggio. Il valore di un angolo in radianti è indipendente dall'unità di misura adottata per le lunghezze.

Tra il valore α di un angolo in radianti, il raggio r di una circonferenza e la lunghezza s dell'arco sotteso, esiste la relazione $s = \alpha r$.

$$1 \text{ radiante} = 57^\circ 17' 44'', 806.$$

$$90^\circ = \frac{\pi}{2} = 1,5708; \quad 180^\circ = \pi = 3,1416; \quad 270^\circ = \frac{3\pi}{2} = 4,7124;$$

$$360^\circ = 2\pi = 6,2832.$$

Per la misurazione degli angoli v. *Topografia*.

Misurazione del tempo. Si adoperano: *orologi*, *pendoli*, *contasecondi*, *cronometri*.

Misurazione delle velocità. La velocità lineare è nota dalla relazione $v = \frac{s}{t}$, per cui la sua determinazione si fa a mezzo degli strumenti per

la misurazione dello spazio s , unitamente a quelli indicati per la misurazione del tempo t .

La velocità angolare si determina con contagiri e contasecondi. Tra il numero dei giri N compiuti in un tempo t (espresso in minuti primi) e la velocità angolare, esiste la relazione $\omega = \frac{2\pi N}{60 t}$; $\frac{N}{t}$ è il numero dei giri al l'.

Si trovano contagiri uniti a contasecondi, così disposti che i due apparecchi iniziano e cessano il funzionamento nello stesso istante, fornendo N e t insieme.

Vi sono strumenti capaci di dare il valore della velocità istantanea di rotazione (*tachimetri*).

Per la misurazione della velocità vi sono ancora i metodi cronografici. Per la misurazione della velocità dei liquidi, v. *Idraulica*.

Misurazione delle grandezze dinamiche (V. *Meccanica*).

Misurazione delle masse. Il peso di un corpo varia con la latitudine e l'altitudine, non così la sua massa, che è una costante fisica del corpo stesso. La misurazione delle masse si esegue con le bilance; vi sono: *bilance a piatti sospesi*; *bilance a piatti poggiati su supporti*; *bilance a bilico*; *stadere*.

Parte integrante delle bilance a piatti è la *scatola delle masse campioni*, volgarmente detta scatola dei pesi, o *pesiera*.

I pezzi della pesiera devono permettere, con il loro minimo numero, tutte le combinazioni per realizzare il valore di una massa qualunque, entro i limiti della capacità della bilancia.

In una pesiera la somma delle masse dei vari pezzi è uguale al doppio della massa del pezzo più grande. Es.: una pesiera con il pezzo più grande di 500 g è formata dai seguenti pezzi: g 500-200-100-100-50-20-10-10-5-2-1-1-0,5-0,2-0,1-0,1-0,05-0,02-0,01-0,01-0,005-0,002-0,001-0,001-0,001; in tutto 1000 g.

Con le bilance, dall'eguaglianza dei momenti si deduce la relazione tra i pesi e quindi la relazione tra le masse.

Gli errori dovuti alle imperfezioni costruttive delle bilance si eliminano seguendo speciali metodi di misurazione. Più in uso sono quelli di Borda e quello di Gauss.

Metodo di Borda o di sostituzione o della tara. Si pone il corpo, del quale si vuole la massa, in uno dei piatti e si fa equilibrio, con giogo orizzontale, con tara (sabbia, pallini di piombo) nell'altro piatto. Al corpo si sostituiscono i pezzi della pesiera atti a ristabilire l'equilibrio. Tali pezzi danno la massa del corpo.

Metodo di Gauss o della doppia pesata. Si stabilisce l'equilibrio una volta con il corpo nel piatto di destra, una volta in quello di sinistra. Se m_1 e m_2 sono le due masse richieste per ottenere l'equilibrio nelle due pesate,

la massa del corpo sarà: $m = \sqrt{m_1 m_2}$; se m_1 e m_2 differiscono di poco, si può ritenere: $m = \frac{m_1 + m_2}{2}$.

Misurazione delle densità. *Densità assoluta* = massa dell'unità di volume; *peso specifico assoluto* = peso dell'unità di volume. Se del corpo s'indica con M la massa, P il peso, V il volume, d_a la densità assoluta, π_a il peso specifico assoluto, sarà:

$$d_a = \frac{M}{V}; \pi_a = \frac{P}{V}, \text{ siccome } P = Mg, \text{ risulta } \pi_a = d_a g.$$

Densità relativa d_r e *peso specifico relativo* π_r , rispettivamente, sono definiti come il rapporto delle masse e dei pesi di volumi eguali della sostanza in esame e di altra di riferimento. Sarà:

$$d_r = \frac{M}{M'} = \frac{V d_a}{V d'_a} = \frac{d_a}{d'_a}; \pi_r = \frac{P}{P'} = \frac{M g}{M' g} = \frac{d_a}{d'_a} = d_r$$

Nel caso di riferimento all'acqua a 4° C, si può considerare $d'_a = 1$ e quindi: $d_r = \pi_r = d_a$.

Riduzione dei gradi Baumé a 15° C in densità (Scala nazionale)

a, per liquidi più densi dell'acqua - *b*, per liquidi meno densi dell'acqua

gr. Bè	densità		gr. Bè	densità		gr. Bè	densità	
	<i>a</i>	<i>b</i>		<i>a</i>	<i>b</i>		<i>a</i>	<i>b</i>
0	1,0000	1,0000	23	1,1896	0,8625	46	1,4679	0,7582
1	1,0069	1,9931	24	1,1995	0,8573	47	1,4830	0,7543
2	1,0140	1,9863	25	1,2095	0,8523	48	1,4984	0,7503
3	1,0212	1,9796	26	1,2197	0,8473	49	1,5141	0,7465
4	1,0285	1,9730	27	1,2301	0,8423	50	1,5302	0,7426
5	1,0358	1,9665	28	1,2407	0,8374	51	1,5466	0,7388
6	1,0433	1,9600	29	1,2515	0,8326	52	1,5632	0,7350
7	1,0509	1,9537	30	1,2624	0,8278	53	1,5805	0,7313
8	1,0586	1,9474	31	1,2736	0,8231	54	1,5980	0,7276
9	1,0665	1,9412	32	1,2849	0,8184	55	1,6157	0,7240
10	1,0744	0,9351	33	1,2964	0,8138	56	1,6342	0,7204
11	1,0825	0,9291	34	1,3082	0,8093	57	1,6529	0,7168
12	1,0907	0,9232	35	1,3202	0,8047	58	1,6722	0,7133
13	1,0990	0,9173	36	1,3324	0,8003	59	1,6916	0,7097
14	1,1073	0,9115	37	1,3448	0,7959	60	1,7117	0,7063
15	1,1160	0,9058	38	1,3574	0,7915	61	1,7322	0,7028
16	1,1247	0,9001	39	1,3703	0,7872	62	1,7533	0,6994
17	1,1335	0,8946	40	1,3835	0,7829	63	1,7731	0,6960
18	1,1425	0,8892	41	1,3969	0,7787	64	1,7930	0,6927
19	1,1516	0,8836	42	1,4105	0,7745	65	1,8196	0,6894
20	1,1609	0,8782	43	1,4244	0,7704	66	1,8429	0,6861
21	1,1703	0,8729	44	1,4386	0,7663			
22	1,1798	0,8677	45	1,4531	0,7622			

Riduzione dei gradi dell'alcolometro centesimale in densità relativa all'acqua a 15° C

n = grado alcolometrico; d = densità; τ = titolo = rapporto della massa dell'alcole alla massa del miscuglio

1	0,99844	0,0080	21	0,97487	0,1711	41	0,95036	0,3427	61	0,91130	0,5317	81	0,86137	0,7470
2	0,99695	0,0159	22	0,97387	0,1794	42	0,94872	0,3517	62	0,90907	0,5417	82	0,85854	0,7587
3	0,99552	0,0239	23	0,97268	0,1878	43	0,94705	0,3607	63	0,90682	0,5518	83	0,85567	0,7705
4	0,99413	0,0320	24	0,97185	0,1962	44	0,94535	0,3697	64	0,90454	0,5620	84	0,85275	0,7825
5	0,99277	0,0398	25	0,97084	0,2064	45	0,94361	0,3788	65	0,90224	0,5723	85	0,84979	0,7945
6	0,99145	0,0481	26	0,96981	0,2130	46	0,94183	0,3880	66	0,89991	0,5826	86	0,84678	0,8067
7	0,99016	0,0562	27	0,96876	0,2214	47	0,94002	0,3972	67	0,89755	0,5929	87	0,84372	0,8191
8	0,98891	0,0643	28	0,96769	0,2298	48	0,93817	0,4064	68	0,89516	0,6034	88	0,84060	0,8316
9	0,98770	0,0724	29	0,96659	0,2383	49	0,93629	0,4157	69	0,89274	0,6139	89	0,83741	0,8442
10	0,98670	0,0805	30	0,96545	0,2468	50	0,93437	0,4251	70	0,89029	0,6246	90	0,83415	0,8570
11	0,98587	0,0887	31	0,96428	0,2554	51	0,93241	0,4345	71	0,88781	0,6352	91	0,83081	0,8700
12	0,98424	0,0967	32	0,96307	0,2639	52	0,93041	0,4439	72	0,88531	0,6460	92	0,82738	0,8833
13	0,98314	0,1050	33	0,96183	0,2725	53	0,92837	0,4535	73	0,88278	0,6569	93	0,82385	0,8967
14	0,98206	0,1132	34	0,96055	0,2812	54	0,92630	0,4631	74	0,88022	0,6678	94	0,82020	0,9104
15	0,98120	0,1215	35	0,95923	0,2898	55	0,92420	0,4727	75	0,87763	0,6788	95	0,81641	0,9243
16	0,97995	0,1297	36	0,95786	0,2985	56	0,92209	0,4824	76	0,87500	0,6899	96	0,81245	0,9386
17	0,97892	0,1379	37	0,95645	0,3073	57	0,91997	0,4922	77	0,87234	0,7011	97	0,80829	0,9532
18	0,97790	0,1462	38	0,95499	0,3161	58	0,91784	0,5020	78	0,86965	0,7124	98	0,80390	0,9683
19	0,97688	0,1545	39	0,95350	0,3249	59	0,91569	0,5118	79	0,86692	0,7239	99	0,79926	0,9839
20	0,97587	0,1628	40	0,95196	0,3338	60	0,91351	0,5217	80	0,86416	0,7354	100	0,79433	1,0000

La determinazione della densità si riduce a determinazioni di masse e di volumi. In particolare, si adoperano i *picnometri* e gli *areometri a peso costante* (densimetri). Tra gli areometri sono in uso quelli di Baumè, che danno, in una scala arbitraria, il *grado di concentrazione* di una soluzione. Si costruiscono *areometri* Baumè per liquidi più densi e per liquidi meno densi dell'acqua.

La densità corrispondente ai gr. Bé si ha dalle formole:

$$d = \frac{144,32}{144,32 - B} \qquad d = \frac{144,32}{144,32 + B}$$

dove B è il gr. Bé.; la prima relazione vale per i liquidi più densi e la seconda per i liquidi meno densi dell'acqua.

Tra i densimetri è adoperato nelle industrie l'alcolometro centesimale di Gay-Lussac graduato in modo da indicare, a 15°C , il % in volume di alcole contenuto in una miscela di acqua e alcole etilico. Apposite tabelle permettono di ottenere la massa di alcole contenuta nella miscela.

Misurazione delle pressioni dei fluidi. Per i liquidi, v. *Idrostatica*. Per i gas, si considera valida l'*equazione caratteristica dei gas perfetti*: $\frac{p_1 v_1}{1 + \alpha t_1} = \frac{p_2 v_2}{1 + \alpha t_2}$, dove, per una stessa massa di gas in due stati differenti, sono rispettivamente: v_1 e v_2 i volumi, p_1 e p_2 le pressioni, t_1 e t_2 le temperature. Come casi particolari valgono:

la *legge di Boyle e Mariotte*; a temperatura costante, $p_1 v_1 = p_2 v_2$;

la *legge di Gay Lussac*; a pressione costante, $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha t_2}$;

la *legge delle tensioni*; a volume costante, $\frac{p_1}{p_2} = \frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha t_2}$, dove

$\alpha = \frac{1}{273} = 0,00366$ e si suppone costante per tutti i gas.

La pressione in un punto di un fluido si misura con i *manometri*.

Per forti pressioni si usano i *manometri a semplice* o *a doppio pistone*, nei quali una forza nota F fa equilibrio alla forza ps trasmessa dal fluido su una nota superficie s ; sarà: $F = p s$; $p = \frac{F}{s}$.

Per le piccole pressioni si usano *manometri metallici*; *manometri ad aria libera*, *manometri ad idrogeno compresso*, di precisione.

Misurazione delle temperature. Punti fondamentali nei sistemi termometrici: *punto inferiore* = temperatura del ghiaccio puro fondente sotto

la pressione atm. (0° C, scala Celsius o centigrada; 32° F, scala Fahrenheit; 0° R, scala Réamur), *punto superiore* = temperatura del vapore saturo d'acqua in ebollizione sotto la pressione atm. (100° C, 212° F, 80° R). Si ha:

$$5^{\circ} C = 4^{\circ} R = 9^{\circ} F$$

Temperatura assoluta, a partire dallo zero assoluto che corrisponde a -273° C; si indica con *T*, oppure °K, oppure °assoluti. Si ha:

$$t^{\circ} C + 273 = T$$

Per la misura della temperatura si adoperano: *termometri a mercurio privi di aria*, per $t = -39^{\circ} \div 300^{\circ} C$; *termometri a mercurio con gas compressi*, per t fino a $\sim 550^{\circ} C$; se in quarzo, per t fino a $\sim 750^{\circ} C$; *termometri ad alcole*, od a *toluene*, od a *pentano*, per t molto bassa $< -39^{\circ} C$; *termometri a resistenza elettrica*, per t fino a $\sim 1000^{\circ} C$ *pinze termoelettriche*, per t fino a $\sim 1600^{\circ} C$.

Con larga approssimazione, le alte temperature si possono dedurre dal colore che una lamina di ferro o di platino assume; se: rosso nascente, $t \sim 350^{\circ} C$; rosso cupo, $t \sim 700^{\circ} C$; rosso ciliegia, $t \sim 850^{\circ} C$; arancione $t \sim 1100^{\circ} C$; bianco, $t \sim 1300^{\circ} C$; bianco abbagliante, $t \sim 1500^{\circ} C$.

Riduzione delle temperature in gradi Fahrenheit alle temperature in gradi centigradi

F = gradi Fahrenheit; C = gradi centigradi

F	C	F	C	F	C	F	C
0	- 17,8	20	6,7	40	4,4	60	15,6
+ 1	17,2	21	6,1	41	5,0	61	16,1
2	16,7	22	5,6	42	5,6	62	16,7
3	16,1	23	5,0	43	6,1	63	17,2
4	15,6	24	4,4	44	6,7	64	17,8
5	15,0	25	3,9	45	7,2	65	18,3
6	14,4	26	3,3	46	7,8	66	18,9
7	13,9	27	2,8	47	8,3	67	19,4
8	13,3	28	2,2	48	8,9	68	20,0
9	12,8	29	1,7	49	9,4	69	20,6
10	12,2	30	1,1	50	10,0	70	21,1
11	11,7	31	0,6	51	10,6	71	21,7
12	11,1	32	0,0	52	11,1	72	22,2
13	10,6	33	+ 0,6	53	11,7	73	22,8
14	10,0	34	1,1	54	12,2	74	23,3
15	9,4	35	1,7	55	12,8	75	23,9
16	8,9	36	2,2	56	13,3	76	24,4
17	8,3	37	2,8	57	13,9	77	25,0
18	7,8	38	3,3	58	14,4	78	25,6
19	7,2	39	3,9	59	15,0	79	26,1

Segue: **Riduzione delle temperature in gradi Fahrenheit alle temperature in gradi centigradi**

F	C	F	C	F	C	F	C
80	26,7	132	55,6	204	95,6	276	135,6
81	27,2	134	56,7	206	96,7	278	136,7
82	27,8	136	57,8	208	97,8	280	137,8
83	28,3	138	58,9	210	98,9	282	138,9
84	28,9	140	60,0	212	100,0	284	140,0
85	29,4	142	61,1	214	101,1	286	141,1
86	30,0	144	62,2	216	102,2	288	142,2
87	30,5	146	63,3	218	103,3	290	143,3
88	31,1	148	64,4	220	104,4	292	144,4
89	31,7	150	65,6	222	105,6	294	145,6
90	32,2	152	66,7	224	106,7	296	146,7
91	32,8	154	67,8	226	107,8	298	147,8
92	33,3	156	68,9	228	108,9	300	148,9
93	33,9	158	70,0	230	110,0	302	150,0
94	34,4	160	71,1	232	111,1	304	151,1
95	35,0	162	72,2	234	112,2	306	152,2
96	35,6	164	73,3	236	113,3	308	153,3
97	36,1	166	74,4	238	114,4	310	154,4
98	36,7	168	75,6	240	115,6	312	155,6
99	37,2	170	76,7	242	116,7	314	156,7
100	37,8	172	77,8	244	117,8	316	157,8
102	38,9	174	78,9	246	118,9	318	158,9
104	40,0	176	80,0	248	120,0	320	160,0
106	41,1	178	81,1	250	121,1	322	161,1
108	42,2	180	82,2	252	122,2	324	162,2
110	43,3	182	83,3	254	123,3	326	163,3
112	44,4	184	84,4	256	124,4	328	164,4
114	45,6	186	85,6	258	125,6	330	165,6
116	46,7	188	86,7	260	126,7	332	166,7
118	47,8	190	87,8	262	127,8	334	167,8
120	48,9	192	88,9	264	128,9	336	168,9
122	50,0	194	90,0	266	130,0	338	170,0
124	51,1	196	91,1	268	131,1	340	171,1
126	52,2	198	92,2	270	132,2	342	172,2
128	53,3	200	93,3	272	133,3		
130	54,4	202	94,4	275	134,4		

Misurazione delle quantità di calore. *Calore specifico* di una sostanza = quantità di calore necessaria per elevare di 1° C la temperatura dell'unità di massa. Esso varia con la temperatura; per i gas si considerano due calori specifici, quello a volume costante e quello a pressione costante.

Unità di misura delle quantità di calore è la *caloria* = calore specifico dell'acqua tra 14°,5 e 15°,5 C.

Si distingue la *grande caloria* e la *piccola caloria* a seconda che il riferimento è fatto alla massa di 1 kg o a quella di 1 g.

Le quantità di calore si misurano con i *calorimetri: isotermi* (a ghiaccio e di Bunsen); a *riscaldamento*.

Calori specifici di alcuni corpi solidi e liquidi

s = solido; l = liquido

SOSTANZA	Stato fisico	Limiti delle temperature	Calore specifico medio
		°C	Cal/kg
Acciaio	s	0 ÷ 100	0,118
Acqua	s	- 21 ÷ 0	0,505
Acqua	l	15	1,000
Alcole etilico	l	0 ÷ 100	0,58
Alluminio	s	17 ÷ 100	0,217
Argento	s	15 ÷ 100	0,056
Asfalto	s	0 ÷ 100	0,223
Basalto	s	20 ÷ 100	0,200
Calcestruzzo di pietrisco	s	0 ÷ 100	0,210
Calce viva	s	18 ÷ 100	0,190
Carbone di legno	s	10 ÷ 60	0,190
Cenere	s	0 ÷ 100	0,200
Cera d'api	s	- 21 ÷ +3	0,430
Cera d'api	s	6 ÷ 26	0,500
Cera d'api	l	65 ÷ 100	0,500
Cuoio secco	s	ambiente	0,360
Ferro	s	18 ÷ 100	0,113
Gesso	s	20 ÷ 99	0,214
Ghisa ordinaria	s	20 ÷ 100	0,130
Glicerina	l	20 ÷ 195	0,580
Granito	s	20 ÷ 100	0,200
Grès	s	20 ÷ 100	0,18 ÷ 22
Lana animale (secca)	s	ambiente	0,390
Lana vegetale (kapoc)	s	ambiente	0,320
Latte	l	ambiente	0,940
Latte scremato	l	ambiente	0,950
Legno	s	ambiente	0,420
Marmo bianco o grigio	s	20 ÷ 100	0,205 ÷ 0,215
Mattioni	s	0 ÷ 100	0,210
Mercurio	l	40	0,033
Olio di oliva	l	0 ÷ 75	0,31
Olio di ricino	l	ambiente	0,430
Olio minerale lubrificante	l	ambiente	0,400
Oro	s	18 ÷ 99	0,032
Ottone	s	0 ÷ 100	0,094
Paraffina	s	0	0,470
Paraffina	s	1 ÷ 30	0,770
Porcellana	s	15 ÷ 950	0,260
Petrolio grezzo	l	0 ÷ 50	0,440
Pietra tufo	s	0 ÷ 100	0,330
Piombo	s	15 ÷ 100	0,031
Rame	s	15 ÷ 100	0,093
Sughero	s	0 ÷ 100	0,490
Stagno	s	19 ÷ 99	0,055
Stearina	s	10	0,400
Zinco	s	0 ÷ 100	0,094

Unità di misura elettriche (V. Elettroagricoltura).

Unità fondamentali e derivate

Grandezze	Unità sistema metrico decimale	Unità C. G. S.	Simbolo più in uso dimensionale	Formule	Altre unità
LUNGHEZZA	Metro (m)	Centimetro (cm) = $\frac{1}{100}$ del m.	l, L	[L]	Millimetro (mm) = $\frac{1}{10}$ cm = 10^{-3} m. Micron (μ) = $\frac{1}{1000}$ di mm = 10^{-4} cm. Chilometro (km) = 1000 m. Miglio marino = 1852,25 m.
MASSA	Massa del corpo che sotto l'azione del kg peso assume l'accelerazione di 1 m al s.	Grammo (g-massa) = $\frac{1}{1000}$ del kg-massa prototipo.	m, M	[M]	Carato metrico = 0,2 g.
TEMPO	Secondo (s) = $\frac{1}{60 \times 60 \times 24}$ = $\frac{1}{86400}$ del giorno solare medio	$\frac{1}{60 \times 60 \times 24}$ del giorno solare medio.	t, T	[T]	Minuto = 60 secondi; Ora (h) = 60 minuti = 3600 s.
SUPERFICIE	Metro quadrato (m ²) = superficie del quadrato che ha per lato 1 m.	Centimetro quadrato (cm ²) = superficie del quadrato che ha per lato 1 cm.	S, A	[L ²]	Ara (a) = 100 m ² = 10 ⁶ cm ² Ettaro (ha) = 100 a.
VOLUME	Metro cubo (m ³) = volume del cubo avente per lato 1 m.	Centimetro cubo (cm ³) = volume del cubo avente per lato 1 cm.	v, V	[L ³]	Litro (l) = 1000,027 cm ³ . Stero (s) = 1 m ³ .
VELOCITÀ	Velocità del mobile che, con moto uniforme, percorre 1 m al s.	Velocità del mobile che, con moto uniforme, percorre 1 cm al s.	v, V $v = \frac{s}{t}$	[L T ⁻¹]	Chilom/ora = 27,777 cm s. Nodo = miglio marino ora = 51,45138 cm/s.
ACCELERAZIONE	Aumento di velocità di 1 m al s del mobile in moto uniformemente accelerato.	Aumento di velocità di 1 cm al s del mobile in moto uniformemente accelerato.	a $a = \frac{v}{t}$	[L T ⁻²]	Accelerazione normale di gravità, g = 980,6 cm. s.

Unità fondamentali e derivate

Grandezze	Unità sistema metrico decimale	Unità C. G. S.	Simbolo più in uso	Formula dimensionale	Altre unità
ANGOLO PIANO	Grado (°) = angolo al centro su arco $\frac{1}{360}$ della circonferenza.	Radiante = angolo al centro su arco $\frac{1}{2\pi}$ della circonferenza = 57° 17' 44", 8; 1° = 0,0174533 radianti.	$\alpha, \beta, \dots = \frac{\text{arco}}{\text{raggio}}$	[L ⁰]	Sessagesimale: minuto (') = $\frac{1}{60}$ di grado; secondo (") = $\frac{1}{60}$ di primo Centesimali: grado (°) = su $\frac{1}{400}$ di circ.; minuto (') = $\frac{1}{100}$ di grado; secondo (") = $\frac{1}{100}$ di minuto.
VELOCITÀ ANGOLARE	Velocità angolare di un corpo, in rotazione uniforme, di 1 grado sess. al s.	Velocità angolare di un corpo, in rotazione uniforme di 1 radiante al s.	ω $\omega = \frac{\alpha}{t}$	[L ⁰ T ⁻¹]	1 giro al minuto = 0,10472 radianti s.
ACCELERAZIONE ANGOLARE	Accelerazione angolare di una rotazione la cui velocità angolare aumenta di 1 unità decimale al s.	Accelerazione angolare di una rotazione la cui velocità angolare aumenta di 1 unità C. G. S. al s.	ω' $\omega' = \frac{\omega}{t}$	[L ⁰ T ⁻²]	
PORTATA IN VOLUME	1 m ³ /secondo	1 cm ³ secondo	Q_v $Q_v = \frac{V}{t}$	[L ³ T ⁻¹]	litro/secondo
PORTATA IN MASSA		1 g-massa/secondo	Q_m $Q_m = \frac{M}{t}$	[M T ⁻¹]	

(Segue)

Unità fondamentali e derivate

Grandezze	Unità sistema metrico decimale	Unità C. G. S.	Simbolo più in uso	Formula dimensionale	Altre unità
DENSITÀ ASSOLUTA O MASSA SPEC.		1 grammo-massa per cm ³	$d = \frac{M}{V}$	[M L ⁻³]	kg-massa per lit. = densità assoluta dell'acqua a 4°C. e sotto la pressione atm. normale.
FORZA	Chilogrammo-peso = peso del decimetro cubo di acqua a 4°C al g normale	Dine = forza costante che dà al grammo-massa l'accelerazione di 1 cm al s.	$F = Ma$	[L T ⁻² M]	kg-forza = 980.665 dine.
LAVORO	Chilogrammetro (kgm) = lavoro della forza di 1 kg-peso per spostare il suo punto di applicazione di 1 m nella sua direzione e senso. È variabile da luogo a luogo	Erg = lavoro di 1 dine per lo spostamento di 1 cm nella direzione e nel senso della forza.	$W = F l$	[L ² T ⁻² M]	Joule = 10 ⁷ erg = 0,101.94 kgm. foot-pound (inglese) = 13 milioni 558.100 erg. CV/ora = 270.000 kgm. kgm = 98.066.500 erg. Watt/ora = 10 ⁷ × 3600 erg = 3600 joule
POTENZA	Cavallo vapore (CV) = lavoro di 75 kgm al s.	Potenza di un motore che produce 1 erg al s.	$P = \frac{W}{t}$	[L ² T ⁻³ M]	Watt (W) = lavoro di 1 Joule al 1' (Joule/s) = 10 ⁷ erg/s = 0,00136 CV. CV = 735.499 × 10 ⁷ erg/s = 735.499 watt. Chilowatt (kw) = 100 watt.
PRESSIONE	Pressione di 1 kg-peso per m ² . Atmosfera normale è la pressione di 1033 g-peso per cm ² .	Baria = pressione di 1 dine per cm ² . Atmosfera C. G. S. è la pressione di 1 megadine per cm ² .	$p = \frac{F}{S}$	[L ⁻¹ T ⁻² M]	kg-peso per cm ² per g normale = 980.665 dine/cm ² . Atmosfera normale = pressione dovuta a 76 cm di Hg a 0°C. per g normale ≈ 1.013.260 dine/cm ² .

CAMBIAMENTI DI STATO

1. Fusione e solidificazione

Fusione. Passaggio di una sostanza dallo stato solido allo stato liquido per riscaldamento. Per una sostanza solida chimicamente definita, esso si produce ad una determinata temperatura, *temperatura o punto di fusione*, costante durante la trasformazione, indipendente da quella del mezzo circostante, variabile in maniera poco sensibile con la pressione.

Calore di fusione. Quantità di calore, in piccole calorie, assorbita da un grammo della sostanza, alla temperatura di fusione, per trasformarsi in liquido alla stessa temperatura.

Solidificazione. È il passaggio inverso della fusione. Avviene alla stessa temperatura, con la restituzione del calore assorbito durante la fusione.

Temperature di fusione e di solidificazione alla pressione normale

SOSTANZA	°C	SOSTANZA	°C
Acciaio	1300 ÷ 1400	Olio di lino	— 27,8
Alcole etilico	— 130	Olio di mandorla	— 10
Alluminio	658	Olio di oliva	2 ÷ 6
Ammoniaca	— 17,5	Olio di palma	29
Argento	960,5	Olio di ricino	— 18
Burro	31 ÷ 31,5	Olio di trementina	— 10
Bronzo	900 ÷ 940	Olio di sesamo	— 5
Cera d'ape bianca	68,7	Oro	1066
Ceralacca	150	Ottone	900
Etere etilico	— 117,6	Paraffina	21 ÷ 65
Ferro omogeneo	1400	Piombo	327
Ghiaccio	0	Platino	1750
Ghisa	1150	Silicio	1420
Grasso di bue	43,5	Stagno	231,5
Grasso di montone	50,5	Stearina	61
Grasso di maiale	42	Vetro	400
Mercurio	— 39	Zinco	418
Nichel	1452	Zolfo	115
Olio di arachide	— 7	Zucchero di canna	160

Abbassamento del punto di solidificazione di una soluzione di un cristalloide. La solidificazione del solvente da una soluzione diluita di un cristalloide si inizia a temperatura più bassa di quella del solvente puro. L'abbassamento è dato dalla relazione:

$$\Delta t = k \frac{C}{(m)} \text{ in cui: } k \text{ è una costante caratteristica del solvente, co-}$$

stante crioscopica, C è la concentrazione, (m) è la massa molecolare del soluto. A misura che procede la solidificazione del solvente, la soluzione si concentra e la temperatura va diminuendo. Raggiunta la saturazione si ha una temperatura che non può essere ulteriormente abbassata; a questa temperatura si ha la solidificazione del solvente e del soluto a strati alterni, temperatura del criodrato corrispondente.

Costanti crioscopiche di alcuni solventi

SOLVENTI	Punto di solidificazione	k	SOLVENTI	Punto di solidificazione	k
Bromuro di stagno	30	280	Nitrobenzolo	5,67	68,9
Bromoformio.	7,6	144	Benzolo	5,43	51,0
Bromuro di etilene	9,6	125	Acido acetico	16,67	39
Fenolo	41	73	Acido formico	8,51	23,2
Naftalina	80,1	69	Acqua	0,00	18,5

2. Vaporizzazione e liquefazione

Vaporizzazione. Passaggio dallo stato liquido allo stato aeriforme. Particolarmente: *evaporazione*, se interessa direttamente solo la libera superficie del liquido e può avvenire a tutte le temperature; *ebollizione*, se interessa la massa ed avviene mediante sviluppo di bolle dall'interno.

Evaporazione. I vapori da un liquido possono essere *non saturi* e *saturi*; i primi si comportano come i gas, i secondi, vapori in presenza del liquido che li produce, hanno a temperatura costante una tensione indipendente dal volume, che è la *tensione massima del vapore a quella data temperatura*.

Tensione massima del vapore d'acqua per temper. da — 10° a 200° C

°C	Tensione massima		°C	Tensione massima		°C	Tensione massima	
	in mm di mercurio	in atm.		in mm di mercurio	in atm.		in mm di mercurio	in atm.
— 10	2,16	0,0028	60	149,21	0,196	140	2713	3,570
— 5	3,17	0,0042	70	233,79	0,308	150	3572	4,700
0	4,58	0,0060	80	355,47	0,468	160	4647	6,114
10	9,18	0,0121	90	526,00	0,692	170	5960	7,842
20	17,41	0,0229	100	760,00	1,000	180	7545	9,928
30	31,60	0,0416	110	1074,00	1,413	190	9428	12,405
40	54,97	0,0723	120	1489,00	1,959	200	11659	15,341
50	92,17	0,1213	130	2029,00	2,670			

La massa di vapore atta a saturare un dato spazio aumenta con l'aumentare della temperatura.

La massa m , in g, di liquido che evapora in un secondo di tempo è data

da: $m = k \frac{F-f}{p} s$, in cui: k è costante per un dato liquido; p è la pressione esterna (dine/cm²); F e f sono le tensioni, massima e attuale, del vapore alla temperatura di evaporazione (dine/cm²); s è la superficie evaporante (cm²). Per l'acqua $k = 0,56$.

Tensione massima dei vapori di alcuni liquidi in cm di mercurio da -20° a 200° C

°C	Liquido			°C	Liquido		
	Alcole etilico	Alcole metilico	Etere solforico		Alcole etilico	Alcole metilico	Etere solforico
-20	0,33	0,6	6,30	100	169,5	262	485,9
-10	0,65	1,5	11,18	110	236	356	607,0
0	1,26	3,0	18,49	120	323	475	749,6
10	2,38	5,5	29,18	130	432	624	915,7
20	4,40	9,6	44,24	140	567	807	1107,8
30	7,82	16,0	64,79	150	732	1034	1328,1
40	13,4	26,0	92,12	160	936	1303	1578,8
50	22,1	40,6	127,61	170	1185	—	1862,2
60	35,0	62,5	172,81	180	1476	—	2180,4
70	54,2	86,7	229,39	190	1818	—	2535,5
80	81,2	134,0	209,14	200	2216	2979	—
90	118,8	190	383,97				

Calore di vaporizzazione = numero di piccole calorie necessarie per il passaggio di un grammo della sostanza dallo stato liquido alla temperatura t allo stato di vapore alla stessa temperatura.

Il *calore totale* Q per portare un grammo d'acqua dallo stato liquido a 0° C allo stato di vapore a t ° C, si calcola con la formula di Régnault:

$$Q = 606,5 + 0,305 t.$$

Abbassamento della tensione del vapore da una soluzione di un cristalloide. La tensione massima di vapore da una soluzione ad una data temperatura è più piccola di quella del solvente puro.

Fra la tensione massima f del vapore dal solvente puro ad una data temperatura e quella f' del vapore dalla soluzione, esiste la relazione:

$$\frac{f-f'}{f} = \frac{n}{n+N}$$

in cui: n è il numero delle molecole del soluto, N

quello delle molecole del solvente.

Ebollizione. Un liquido chimicamente definito bolle alla temperatura alla quale la tensione massima del suo vapore supera di poco quella sovrastante. La temperatura di ebollizione varia quindi con la pressione esterna. *Punto di ebollizione* è la temperatura di ebollizione sotto la pressione normale.

Innalzamento della temperatura di ebollizione di una soluzione di un cristalloide. La ebollizione da una soluzione diluita di un cristalloide si inizia ad una temperatura più alta di quella del solvente puro.

L'innalzamento è dato dalla relazione:

$\Delta t = k \frac{C}{(m)}$, in cui: C è la concentrazione, (m) è la massa molecolare del soluto, k è una costante caratteristica del solvente, *costante ebullioscopica*.

Costante ebullioscopica di alcuni solventi - k sperimentale = costante per una data sostanza

SOLVENTE	Punto di ebollizione	k sperimentale	SOLVENTE	Punto di ebollizione	k sperimentale
Acqua.....	100,0	5,2	Solfuro di carbonio.	46,3	23,7
Cloroformio.....	61,2	38	Etere solforico.....	34,6	21,3
Benzolo.....	80,0	25,5	Acetone.....	57,1	16,7
Fenolo.....	181,4	33	Alcole etilico.....	78,3	11,7
Acido acetico.....	118,1	30	Alcole metilico.....	64,7	8,8

Temperature di ebollizione dell'acqua per pressioni variabili
da cm 70 a cm 80, di mm in mm di colonna di mercurio

Centimetri di mercurio	Millimetri									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
70	97,714	753	792	852	871	910	949	989	98,028	067
71	98,106	145	184	223	261	300	339	378	416	455
72	98,493	532	570	609	647	686	724	762	800	838
73	98,877	915	953	991	99,029	067	104	142	180	218
74	99,255	293	331	368	406	443	481	518	555	592
75	99,630	667	704	741	778	815	852	889	926	963
76	100,000	037	074	110	147	184	220	257	293	330
77	100,366	403	439	475	511	548	584	620	656	692
78	100,728	764	800	836	872	908	944	979	101,028	067

Distillazione. Da un liquido chimicamente definito, che contenga in soluzione corpi solidi non volatili, può ottenersi il solvente puro col processo della distillazione. La soluzione è riscaldata all'ebollizione; il vapore che si forma viene raffreddato e trasformato allo stato liquido, che così si raccoglie. L'apparecchio che si adopera chiamasi *distillatore* o *alambicco*.

Distillazione frazionata. Dalla miscela di due liquidi, che abbia un punto di ebollizione intermedio fra quelli dei costituenti, per distillazione si ottiene nella prima fase un liquido che è più ricco in percentuale del liquido più volatile rispetto alla miscela primitiva. Col progredire della distillazione si giunge al comportamento del liquido meno volatile quasi allo stato di purezza con relativo aumento della temperatura di ebollizione.

Non è possibile la separazione dei due liquidi, ma operando sulle prime parti distillate, sottoponendole ad ulteriore distillazione, si avrà ancora un liquido più ricco del componente più volatile.

L'operazione cui si sottopone una miscela di due o più liquidi per sepa-

rarne i costituenti a mezzo di successive distillazioni chiamasi *distillazione frazionata*.

Liquefazione. È il passaggio inverso della vaporizzazione. Può aversi: per abbassamento di temperatura oppure per aumento di pressione; in questo caso il gas deve trovarsi al disotto della sua *temperatura critica*.

Alla temperatura critica per ogni gas si ha un valore particolare della pressione che chiamasi *pressione critica*. Considerando del gas una molecola grammo, si avrà per esso alla temperatura critica un volume determinato, che chiamasi *volume critico*.

Costanti critiche - t = temperatura critica in centigradi; p = pressione critica; d = densità assoluta critica in C. G. S.

SOSTANZA	t	p		d
		atm.	mega- barie (1)	
Elio	- 268	2,75	2,79	—
Idrogeno	- 241	19,4	19,66	0,03346
Azoto	- 145,1	33,6	34,5	0,3269
Ossigeno	- 118,8	50,8	51,48	0,4292
Anidride carbonica.....	+ 31,35	72,9	73,88	0,464
Acetilene	+ 35,5	61,6	62,4	0,2315
Ammoniaca	+ 132,3	109,6	111,02	—
Etere	+ 193,8	35,60	36,08	0,2622
Alcole etilico	+ 243,1	62,96	63,8	0,2755
Acqua	+ 365,0	200,5	203,19	0,3290

(1) Megabarria = bar = 10^5 unità c. g. s. (v. pag. 1276).

3. Miscele frigorifere

Se fra solvente e soluto non vi è affinità chimica, nell'atto della soluzione si ha raffreddamento. La miscela si porta ad una temperatura più bassa di quella primitiva dei suoi costituenti. Questo raffreddamento si ha anche se il solvente è solido; in questo caso il raffreddamento è più grande.

Col solvente solido ghiaccio si abbassa la temperatura al disotto dello zero, ma non si può sorpassare la temperatura del criodrato corrispondente al soluto.

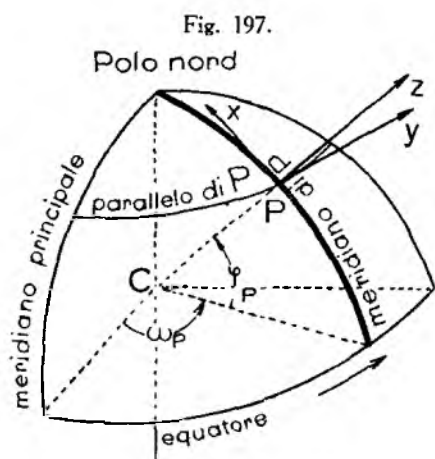
Temperature minime che si possono raggiungere con le miscele frigorifere

SOLVENTE	SOLUTO	Temperatura °C	Parti in peso
Acido cloridrico.....	Solfato sodico	- 17	5 e 8
Ghiaccio	Cloruro sodico	- 19	2 » 1
Acido nitrico diluito	Solfato sodico	- 19	2 » 3
Acido nitrico diluito.....	Fosfato sodico	- 29	4 » 9
Ghiaccio	Cloruro di calcio	- 51	5 » 4

TOPOGRAFIA

1. Generalità

Definizioni (fig. 197). *Superficie fisica terrestre* = superficie che separa le terre e i mari dall'atmosfera. — *Geoide o superficie matematica della terra* = superficie del mare nel suo stato di equilibrio, immaginata estesa al disotto delle terre emerse; la sua forma è prossima a un ellissoide di rotazione intorno all'asse polare; le dimensioni (Bessel) sono: *asse equatoriale* $a = 6.377.397,15$ m; *asse polare* $b = 6.356.078,96$ m.



Piano meridiano = piano passante per l'asse polare; *meridiano* = intersezione del geoide con un piano meridiano. — *Parallelo* = intersezione del geoide con un piano \perp l'asse polare; *piano equatoriale* = piano \perp l'asse polare, passante per il centro del geoide; *equatore* = parallelo relativo al piano equatoriale.

Gravità = risultante delle forze di attrazione della massa terrestre e della forza centrifuga dovuta al mo-

to uniforme di rotazione della terra intorno al suo asse polare; *verticale di P* = linea di azione della gravità nel punto P , si considera rettilinea; *piano verticale in P* = ogni piano che passi per la verticale di P ; *piano orizzontale in P* = piano \perp la verticale in P ; *superficie di livello o equipotenziale* = superficie che in ogni suo punto è \perp la verticale.

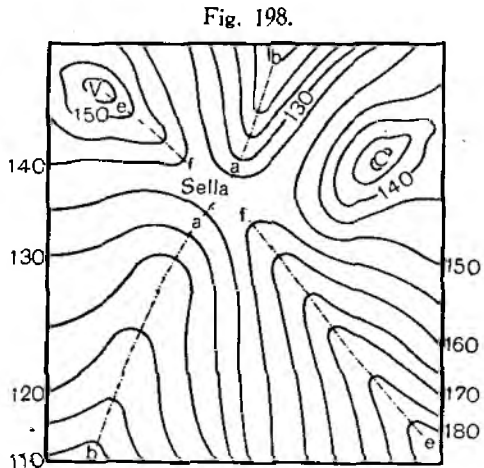
Longitudine di P = l'angolo ω_P che il semipiano meridiano di P forma con il semipiano *meridiano principale* assunto come origine; si conta sull'equatore da 0° a 180° e può essere *est* (E) od *ovest* (W). Per l'Italia il meridiano principale è quello di M. Mario (Roma). — *Latitudine di P* = l'angolo φ_P che la verticale di P forma col piano equatoriale; si conta sul meridiano da 0° a 90° procedendo dall'equatore verso i poli; può essere *nord* o *positiva* ovvero *sud* o *negativa*.

Coordinate geografiche di un punto P = latitudine e longitudine di P .

Quota di un punto P = altezza q_P del punto rispetto al livello medio del mare o ad un'altra superficie equipotenziale di riferimento. — *Piano quotato* = planimetria sulla quale, in corrispondenza di un conveniente numero di punti, sono

scritte le quote riferite a un'unica superficie equipotenziale di riferimento. — *Curva o linea di livello* = intersezione della superficie fisica terrestre con una superficie di livello, ossia luogo dei punti di uguale quota. Queste curve sono anche denominate *isometriche*, *isopse* o *clivometriche*; sono dette *isobate* quelle del fondo dei mari. — *Equidistanza* = differenza di quota tra due curve consecutive. — *Piano a curve di livello* o *eidipsometria* di un dato terreno (fig. 198) = insieme delle proiezioni orizzontali di tutte le curve di livello ad equidistanza costante, ridotte in data scala. — *Linea di massima pendenza* = linea del terreno, che attraversa ortogonalmente le successive curve di livello. Le linee di livello e quelle di massima pendenza costituiscono rispettivamente le direttrici e le generatrici della *superficie topografica*, che s'immagina sostituita alla superficie fisica del terreno.

La linea di massima pendenza passante per i punti di massima curvatura delle successive curve di livello, costituisce una *linea di displuvio* o di *dosso* se, percorrendola in discesa, le curve presentano tutte la loro concavità; costituisce una *linea di impluvio* o di *compluvio* o di *thalweg* se le curve presentano la loro convessità. — *Cresta* o *dorsale* = zona contigua a una linea di dosso; *valle* = zona contigua a una linea di impluvio;



sella = incontro di due creste opposte con due valli opposte. — *Mammellone* = zona rappresentata da curve di livello chiuse le cui quote vanno aumentando verso il centro; il suo punto più alto dicesi *vetta*. — *Bacino* = zona rappresentata da curve di livello chiuse le cui quote diminuiscono verso il centro; il suo punto più depresso è detto *punto di conca*. Per i punti di vetta e di conca passano infinite linee di massima pendenza. — Il terreno è a *picco* dove le curve di livello si toccano, è *scosceso*, a *forte pendio* o a *debole pendio*, a seconda che le curve risultino più o meno ravvicinate o distanziate.

Limiti delle operazioni. La topografia tratta strumenti e metodi per la misurazione e la rappresentazione grafica della superficie del terreno, limitatamente a estensioni per le quali si può ritenere piana la superficie del geoide e quindi unica la direzione per le verticali (*campo topografico*). — La superficie del geoide può ritenersi piana, agli effetti planimetrici, entro un raggio di ~ 35 km; in tal caso l'errore lineare può raggiungere ~ 1 cm/km. Nelle operazioni altimetriche, volendo approssimare al mm le quote dei punti, non si può trascurare la curvatura del geoide oltre i 100 m; per una distanza di 400 m l'errore risulta di 0,011 m.

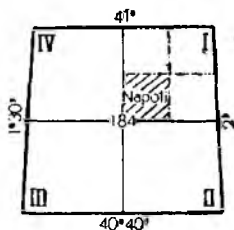
Scala. Rapporto tra la lunghezza l di una linea sulla carta (*lunghezza grafica*) e quella L della corrispondente linea sul terreno (*lunghezza oggettiva*); si indica ordinariamente con una frazione avente al numeratore l'unità cioè $\frac{l}{L} = \frac{1}{m}$. Si deduce che: il passaggio dalla lunghezza oggettiva alla grafica si ottiene dividendo la prima per il denominatore della scala; il passaggio inverso, moltiplicando la seconda per lo stesso denominatore. — *Scale grafiche* = segmenti graduati che permettono di ricavare immediatamente le lunghezze oggettive da quelle grafiche.

Carte. Rappresentazioni, su piano, di parte della superficie fisica terrestre. Si distinguono: — *piante*, se in scala $\geq 1 : 500$ ovvero riguardano centri abitati; — *mappe*, se sono semplicemente planimetriche, indicano i confini delle proprietà e delle colture e il rapporto è $1 : 500 \div 1 : 10\,000$ (mappe catastali ⁽¹⁾, forestali, ecc.); — *carte topografiche*, se rappresentano le caratteristiche naturali e artificiali del terreno nel rapporto $1 : 10\,000 \div 1 : 250\,000$; — *carta corografica*, se il rapporto è $1 : 250\,000 \div 1 : 1\,000\,000$; — *carta geografica*, se il rapporto è $\leq 1 : 1\,000\,000$.

Mappa catastale. Di regola è in scala $1 : 2\,000$; quando la proprietà è poco frazionata la scala è $1 : 4\,000$, quando è molto frazionata esistono *allegati* in scala $1 : 1\,000$ o $1 : 500$. Comprende il rilievo particellare dell'intero territorio di un Comune o di una Sezione ed è costituita da *fogli* numerati contenenti *particelle* numerate progressivamente. I fogli sono quadrettati con lati di 1 dm. Per ciascun Comune esiste un *quadro d'unione*. — La *particella catastale* è « costituita da una porzione continua di terreno o da un fabbricato, che siano situati in un medesimo Comune, appartengano allo stesso possessore e siano della medesima qualità e classe o abbiano la stessa destinazione ». — (Per altro v. Economia Rurale).

Carta d'Italia dell'I. G. M. È in scala $1 : 100\,000$; consta di oltre 300 *fogli* ciascuno dei quali rappresenta la parte compresa nel

Fig. 199.



trapezio rettificato avente per lati due paralleli terrestri le cui latitudini differiscono di $20'$ e due meridiani le cui longitudini differiscono di $30'$ (fig. 199). Il foglio è diviso in quattro *quadranti* ingranditi alla scala $1 : 50\,000$; il quadrante è a sua volta suddiviso in quattro *tavolette* ingrandite alla scala $1 : 25\,000$. Il foglio, il quadrante, la tavoletta portano il nome della località più importante contenuta in ciascuna di essi. Inoltre il foglio è distinto con un numero arabo (es.

184); il quadrante con un numero romano preceduto dal numero del fo-

(¹) Attualmente la Direzione generale del Catasto e dei Servizi tecnici sta allestendo delle mappe catastali a curve di livello.

glio (es. 184, I); la tavoletta con la sua posizione nel quadrante rispetto ai punti cardinali, preceduta dalle caratteristiche del quadrante stesso (es. 184, I, SW). — Nell'edizione in nero, il terreno pianeggiante è rappresentato altimetricamente con le sole quote; quello con pendenza $> 2\%$, a curve di livello e tratteggio.

Carta d'Italia del T. C. I. È in scala 1 : 250 000 e consta di 62 fogli distinti col nome della località principale e con un numero d'ordine. L'edizione è policroma e l'orografia è rappresentata a curve di livello ed a tratteggio.

2. Attrezzi e strumenti semplici

Filo a piombo. Corpo pesante (*piombino*) sospeso a un filo che, nella posizione di riposo, individua la verticale; serve a proiettare a terra verticalmente un punto, ovvero a disporre verticalmente un'asta.

Picchetti, paline, paloni, biffe. *Picchetti* = cavicchi lunghi $30 \div 60$ cm; si piantano nel terreno per individuare punti. — *Paline* e *paloni* = aste cilindriche o prismatiche con *puntazza* metallica, lunghe $1,5 \div 5$ m, verniciate con due colori alternati; servono per indicare punti e per stabilire allineamenti. — *Biffe* = paline, paloni o semplici cannuce portanti in un estremo lo *scopo* (rettangolo di metallo, di legno o di carta).

Per tracciare l'allineamento tra due punti: un canneggiatore ne fissa, con gli attrezzi descritti, diversi punti, seguendo le indicazioni dell'operatore, che riguarda un filo a piombo tenuto sospeso alla distanza di ~ 1 m da uno degli estremi dell'allineamento, in modo che nel piano del filo e dell'estremo prossimo sia contenuto anche l'altro estremo. Maggiore precisione si ottiene impiegando un allineatore (v. pag. 1287), o meglio uno strumento a cannocchiale. — Se gli estremi *A* e *B* dell'allineamento non sono tra loro visibili, o sono tali che l'operatore non possa collocarsi dietro uno di essi, si procede nel seguente modo: un operatore colloca una palina in un punto intermedio C_1 dal quale sia visibile *B*; un altro operatore colloca una palina sull'allineamento $C_1 B$ in un punto intermedio D_1 dal quale sia visibile *A*, indi fa spostare dal primo operatore la palina da C_1 in un punto C_2 dell'allineamento $D_1 A$, dal quale sia visibile *B*; così di seguito, finchè le due paline intermedie risultino allineate con *A* e *B*.

Longimetri. Per misurare direttamente distanze ⁽¹⁾. Si distinguono: — *triplometri* = aste di legno o canne, lunghe 3 m e graduate in cm e $1/2$ cm; — *nastri graduati*, di acciaio o di tessuto rinforzato con fili metallici, di 10 o 20 metri; — *catene* = insieme di aste metalliche lunghe ~ 20 cm terminanti ad occhio e collegate con anelli; hanno lunghezze di 10 o 20 m; non

⁽¹⁾ In topografia, *distanza tra due punti* = distanza tra le loro proiezioni orizzontali.

sono ammesse nelle operazioni catastali; — *apparati per basi topografiche* = aste campionate che si collocano orizzontalmente su appositi sostegni; sono forniti di accessori per realizzare la massima esattezza di misura (apparato Bessel, Porro, Jadanza, ecc.).

Su terreni in pendio conviene iniziare le misurazioni dall'alto, procedendo a *gradinata*.

Stadie o mire. Aste graduate lunghe 3 o 4 m, si impiegano con strumenti a canocchiale per misurazioni indirette delle distanze e per livellazioni. Principalmente usate sono: *stadie a centimetri*; *stadie Porro con divisione grande, media, piccola, modificata*.

Le caratteristiche delle stadie Porro risultano dal seguente specchietto:

	Stadia Porro			
	divisione grande	divisione media	divisione piccola	modificata
<i>u</i>	4 cm	4 cm	4 cm	2 cm
<i>i</i>	$1/2 u = 0,5 u$	$1/5 u = 0,2 u$	$1/10 u = 0,1 u$	$1/2 u = 0,5 u$
<i>s</i>	$1/5 i = 0,1 u$	$1/5 i = 0,04 u$	$1/5 i = 0,02 u$	$1/5 i = 0,2 u$
<i>d</i>	$1/2 s = 0,05 u$	$1/2 s = 0,02 u$	$1/2 s = 0,01 u$	$1/2 s = 0,1 u$

essendo: *u* = unità di stadia in cm; *i* = intervallo ultimo della graduazione, cioè la parte compresa tra le mediane di due tratti consecutivi; *s* = spessore del tratto; *d* = mezzo spessore.

La stadia si dispone verticale e con i numeri capovolti; le letture si eseguono in unità di stadia, conteggiando dall'alto in basso. — Nella stadia a cm ciascun numero indica il decimetro intercetto tra i margini inferiori dei due tratti lunghi, tra i quali il numero è compreso; le unità (cm) si conteggiano direttamente e si stimano le frazioni a $1/10$ (mm). — Nelle stadie Porro ciascun numero si riferisce alla mediana del tratto corrispondente; come unità di stima si assume il mezzo spessore.

Le stadie Porro si impiegano con strumenti distanziometrici forniti di reticoli adeguati. Per livellazioni è preferibile la stadia a centimetri.

Allineatori e squadri. Possono essere a *traguardi* ovvero a *riflessione*. Questi ultimi (a specchi o a prismi) si basano sulle seguenti proprietà: — se un raggio luminoso è successivamente riflesso da due specchi piani, l'angolo tra il *raggio incidente* e il *raggio emergente* è doppio dell'angolo degli specchi; — un raggio luminoso, che attraversando un prisma subisce una doppia riflessione, viene deviato di un angolo uguale all'angolo delle *facce d'incidenza* e di *emergenza*, allorquando questo è doppio dell'angolo delle facce su cui avviene la doppia riflessione. — Gli strumenti a traguardi vengono montati su *bastone* munito di *puntale* ferrato, ovvero su *treppiede*; la verticalità del sostegno si realizza col filo a piombo. — Gli strumenti a riflessione sono rac-

chiusi in custodia metallica munita di opportune finestruole; si adoperano senza sostegno e la determinazione del punto a terra si fa a occhio: il loro impiego è limitato a operazioni su terreni pianeggianti. — Gli squadri a riflessione si prestano per tracciare archi di circonferenza di dato diametro, per la nota proprietà che i punti della circonferenza sono vertici di angoli retti che sottendono il diametro.

Allineatori. Servono per tracciare allineamenti o per inserire punti tra gli estremi di un allineamento. I principali sono: diottra a prisma, allineatore Porro, croce di prismi.

DIOTTRA A PRISMA = prisma triangolare-rettangolo-isoscele: facce d'incidenza e d'emergenza i due cateti, riflessione sull'ipotenusa.

Fig. 200.

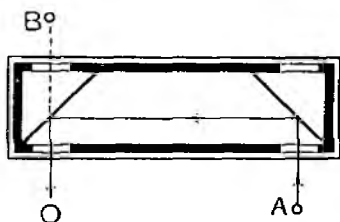
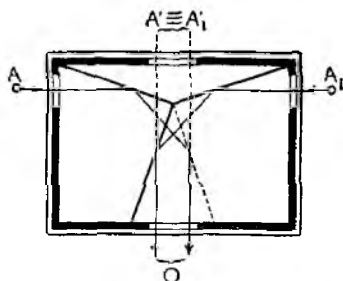


Fig. 201.



ALLINEATORE PORRO (fig. 200) = prisma trapezio-isoscele con gli angoli acuti di 45° : la base maggiore è faccia d'incidenza e di emergenza; doppia riflessione sui due lati obliqui.

CROCE DI PRISMI (fig. 201) = due prismi squadro (triangolari, ovvero Wollaston) accoppiati.

Squadri. Servono per tracciare allineamenti ad angoli obbligati (45° , 90° , 180°). — Si hanno: squadro agrimensorio; squadro a specchi; prisma-squadro triangolare; prisma Wollaston; prisma universale Iadanza; ecc. — Sono detti anche, impropriamente, squadri alcuni strumenti atti a misurare o tracciare angoli di qualunque ampiezza: squadro graduato; squadro a prismi ruotanti; ecc.

SQUADRO AGRIMENSORIO = cilindro (anche prisma o sfera) cavo, con quattro coppie di traguardi a 45° ; fornito o non di bussola. — *Condizione di esattezza:* coppie di traguardi complanari con l'asse dello squadro; asse dello squadro sul prolungamento dell'asse del sostegno; piani di traguardo a 90° e a 45° . — *Verifica:* reso verticale il sostegno, s'individuano con paline verticali i quattro allineamenti corrispondenti ai quattro piani di traguardo; ruotando lo squadro in modo che un piano di traguardo vada a passare per l'allineamento successivo, gli altri piani dovranno soddisfare ad analoga condizione.

SQUADRO A SPECCHI = due specchietti, uno dei quali rettificabile, disposti a 45° in apposita custodia munita di manico. — *Verifica*: come *squadro agrimensorio*.

PRISMA-SQUADRO TRIANGOLARE (fig. 202) = prisma triangolare-rettangolo-isocele: incidenza su un cateto; emergenza dall'altro; doppia riflessione sull'ipotenusa e sul cateto d'incidenza.

PRISMA WOLLASTON (fig. 203) = prisma quadrilatero con due angoli opposti di $67^\circ 30'$ e gli altri due di 90° e 135° : facce d'incidenza e d'emergenza quelle che comprendono l'angolo retto; doppia riflessione sulle altre due facce.

Fig. 202.

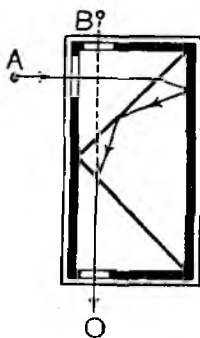


Fig. 203.

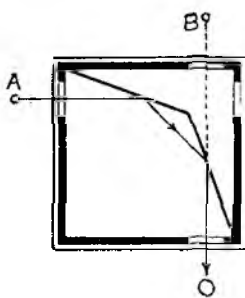
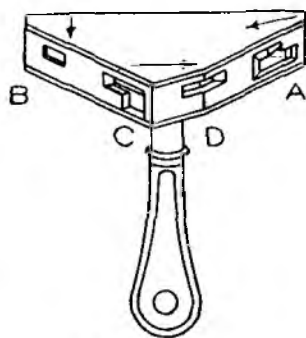


Fig. 204.



PRISMA UNIVERSALE IADANZA (fig. 204) = prisma quadrilatero con due angoli successivi $A = B = 45^\circ$ e gli altri due: $C = 112^\circ 30'$; $D = 157^\circ 30'$. Può funzionare come allineatore Porro, come prisma-squadro triangolare e, per ottenere allineamenti a 45° . In quest'ultimo caso si ha l'incidenza verso l'estremo C della faccia BC, doppia riflessione sulle facce CD e DA, emergenza verso l'estremo A della faccia AB; oppure incidenza verso l'estremo A della faccia AD, doppia riflessione sulle facce AB e CD, emergenza verso l'estremo A della faccia AB.

SQUADRO GRADUATO = due cilindri sovrapposti e coassiali; degli orli contigui, l'inferiore è munito di graduazione, il superiore di verniero. Il cilindro superiore è girevole rispetto all'inferiore con movimento micrometrico e porta due coppie di traguardi, su piani assiali ortogonali, dei quali il principale passa per lo zero del verniero; il cilindro inferiore porta una coppia di traguardi corrispondente allo zero della graduazione. — *Condizioni di esattezza*: come *squadro agrimensorio*, oltre la coincidenza del piano principale di traguardo superiore con l'inferiore, allorquando l'indice del verniero coincide con lo zero della graduazione.

SQUADRO A PRISMI RUOTANTI = due croci di prismi sovrapposti in armature cilindriche coassiali e reciprocamente girevoli; con lembo graduato e verniero, vite d'arresto e vite micrometrica.

Diottra a traguardi. Serve per misurazione e tracciamento di angoli tra direzioni pressochè orizzontali uscenti da un dato punto. È costituita da un cerchio graduato intorno al cui centro può ruotare una traversa o *alidada*, che porta alle estremità, disposte normalmente al suo piano, due *pinnule* munite l'una di fessura (*oculare*) e l'altra di finestruola con filo mediano verticale (*obbiettivo*), per individuare il *piano di traguardo*.

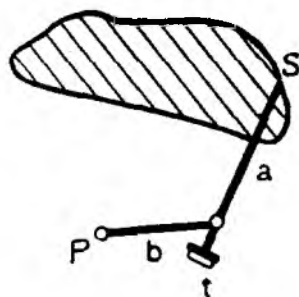
Bussola topografica. Serve per rilevamenti di miniere, di foreste e in genere per rilevamenti speditivi. È composta di un organo collimatore, generalmente a traguardi, e di una custodia cilindrica che ha sul fondo una graduazione circolare sinistrorsa e nel centro una punta sulla quale è sospeso a bilico un *ago magnetico* che costituisce l'indice.

Goniografi e coordinatografi polari. **Goniografi** detti anche *rappor-tatori*. Servono per misurare o per riportare angoli su disegni e consistono in cerchi o semicerchi graduati alla periferia.

Coordinatografi polari. Particolarmente destinati a riportare in disegno, in una data scala, punti di rilevamenti radiometrici eseguiti con procedimento analitico. Possono essere costituiti da un goniografo per gli angoli, da un doppio o triplo decimetro per le distanze.

Planimetri. Servono per la misurazione meccanica delle aree. Possono essere *ortogonali* o *polari*. Più usato è il *p. polare Amsler* costituito (fig. 205) da: — il *braccio b*, la cui estremità *P* (*polo*) si fissa sul foglio; — l'*avambraccio a* articolato col braccio e avente in un estremo il *segnatoio S*, col quale si percorre il perimetro della figura; l'altra estremità dell'avambraccio può scorrere, a dolce strofinio, in un *corsoio* munito di vite d'arresto e di vite di richiamo al quale è fissato un *telaio* portante un *tamburo t* il cui orlo scorre sul foglio, e trasmette il moto ad un *disco*; il disco è diviso in 10 parti, ciascuna delle quali corrisponde a un giro del tamburo; questo è diviso in 100 parti; un *verniero*, fissato al telaio, serve a stimare i decimi della divisione ultima del tamburo.

Fig. 205.



La misurazione si può eseguire a *polo interno* o a *polo esterno*. Preferibile, per l'esattezza, quella a polo esterno: col segnatario fissato su un punto del perimetro, si legge al disco, al tamburo e al verniero; percorso poi con esso il contorno fino a raggiungere il punto di partenza, si esegue una seconda lettura; la differenza tra le due letture, moltiplicata per l'*unità superficiale u*, dà l'area richiesta. — *Verifica e rettifica*: La costante *u*, per una data lunghezza dell'avambraccio, si determina misurando un'area nota e facendo il rapporto tra il valore di questa e il corrispondente numero che si rileva. Se

il valore di u è fissato, la rettifica si esegue allungando o accorciando l'avambraccio, a seconda che risulti una misura maggiore o minore dell'area nota.

3. Organi di strumenti

Livella tubolare, torica o cilindrica. Fiala tubolare di vetro, sagomata nella parte interna superiore a superficie torica, graduata e riempita quasi completamente di alcole o di etere. La fiala è racchiusa in apposita armatura metallica provvista di *viti di correzione*. — *Bolla* = spazio occupato dai vapori del liquido; *vertice* = centro della graduazione; *arco direttore* = sezione della superficie torica col piano longitudinale di simmetria; *arco generatore* = sezione trasversale della superficie torica in corrispondenza del vertice; *centro della livella* = centro dell'arco direttore; *raggio della livella* = congiungente il centro col vertice; *asse della livella* = tangente nel vertice all'arco direttore. — La *bolla* è *centrata* quando dalla graduazione si rileva che i suoi estremi sono equidistanti dal vertice; in tal caso l'asse della livella è orizzontale.

Equazione della livella: $\frac{s}{r} = \frac{\alpha''}{206265}$, essendo: s = spostamento della bolla; r = raggio della livella; α'' = inclinazione dell'asse, in secondi sessagesimali, corrispondente allo spostamento s . — *Sensibilità* = spostamento della bolla in mm corrispondente all'inclinazione di $1''$ dell'asse; è espressa da $s_0 = \frac{r}{206265}$ e si misura con l'*esaminatore*; ovvero, se la livella è collegata ad uno strumento, leggendo su una stadia in corrispondenza di due posizioni della bolla spostata di s mm; in tal caso se d = distanza della stadia, $l_1 - l_2$ = differenza tra le letture, sarà: $s_0 = \frac{s d}{(l_1 - l_2) 206265}$.

Livella del 1° tipo. Serve per rendere orizzontali piani ed è caratterizzata dalla *superficie di fiducia* o di appoggio. — *Condizione di esattezza*: asse della livella \parallel superficie di fiducia. — *Verifica, rettifica e uso*: su un piano, munito di tre viti calanti, si dispone la livella in direzione \perp la congiungente due di esse e si centra la bolla agendo sulla terza vite; s'inverte la l. e si ricentra per metà con detta vite e per metà con le proprie viti di correzione; disposta poi la l. \parallel la congiungente le due viti calanti, e centrata, manovrando queste viti con movimento reciproco e simultaneo, si rende il piano orizzontale.

Livella del 2° tipo. Serve per rendere verticali assi di perni. È collegata, fissa o non, alla parte che ruota intorno al perno. — *Condizione di esattezza*: l'asse della l. deve essere \perp l'asse del perno. — *Verifica, rettifica e uso*: si dispone la l. in direzione radiale di una vite del basamento e, agendo su questa, si centra la bolla; si ruota il perno e quindi la l. di 180° e lo spo-

stamento della bolla si elimina per metà con la vite del basamento e per metà con le viti proprie di *correzione* in *altezza* (se la l. è fissa al sostegno), ovvero con la vite di elevazione dello strumento (se la l. è applicata al cannocchiale); disposta poi \parallel le altre due viti del basamento e manovrando queste viti con movimento reciproco e simultaneo, si rende verticale l'asse del perno centrando la bolla.

Livella del 3° tipo. Serve per rendere l'asse meccanico o l'asse di rotazione del cannocchiale \perp l'asse del movimento generale e questo verticale. Poggia sul cannocchiale, o sui relativi perni di rotazione, mediante due forcelle dette *V di appoggio*; ovvero è collegata al cannocchiale sorretto a sua volta da due forcelle. — *Condizione di esattezza*: il suo asse deve essere \parallel la congiungente i vertici delle due *V di appoggio* e quindi, se non vi sono difetti costruttivi, \perp il corrispondente asse del cannocchiale. — *Verifica, rettifica e uso*: Disposta la l. in direzione radiale di una delle viti del basamento, si centra agendo su questa; s'inverte la l. sugli appoggi e lo spostamento della bolla si elimina per metà con la vite del basamento e per metà con le viti di correzione in altezza; si rendono così orizzontali la congiungente i vertici delle due *V* e l'asse della livella; per ottenere il loro parallelismo si agirà sulle viti *lateralì di correzione*, applicando la regola: « se avvicinata la l. all'osservatore, la bolla si sposta verso destra (sinistra) l'estremo destro (sinistro) della l. va avvicinato all'osservatore ». Indi, per realizzare l'ortogonalità richiesta, si ruota lo strumento di 180° in azimut e lo spostamento della bolla si corregge per metà con la vite del basamento e per metà agendo sulla vite di elevazione (per l'asse meccanico), ovvero sulle viti di uno dei cuscinetti dell'albero di rotazione (per l'asse di rotazione). Infine ruotando di 90° in azimut, si dispone la l. \parallel le altre due viti del basamento e si centra agendo su queste con movimento reciproco e simultaneo; in tal modo si realizza la verticalità dell'asse del movimento generale.

Livella del 4° tipo. Serve per rendere l'asse di collimazione \perp l'asse del movimento generale e questo verticale. È fissa al cannocchiale. — *Condizione di esattezza*: il suo asse deve essere \parallel l'asse di collimazione. — *Verifica, rettifica e uso*: mediante livellazione reciproca (v. pag. 1317) si determina la lettura corretta L_A ; si collima sulla stadia il punto corrispondente a tale lettura e si centra la bolla agendo sulle viti di correzione della l. — Per l'ortogonalità dei due assi e la verticalità dell'asse del movimento generale, v. l. del 3° tipo.

Livella del 5° tipo. Livella di *spia* la cui rettifica si esegue riferendola ad altre livelle, dello stesso strumento, più sensibili e rettificcate.

Livella sferica. Scatola cilindrica chiusa superiormente da una calotta sferica di vetro; è riempita quasi completamente di alcole o di etere, i cui vapori costituiscono la bolla. Il *vertice* è rappresentato dal centro di un circoletto inciso sulla calotta. — Si rettifica considerandola come livella di spia.

Azimutale. Serve per misurazione di angoli in proiezione orizzontale. Comprende: — il *lembo graduato* con *vite di arresto* e con o senza *vite di richiamo*; — l'*alidada* o *porta-indici*, con due *vernieri*, ovvero con due *microscopi micrometrici* diametralmente opposti, *viti di arresto* e *viti di richiamo*. Lembo e alidada sono girevoli intorno ad assi centrali e coincidenti che vengono resi verticali mediante livella (v. pag. 1290). L'alidada è vincolata con l'organo collimatore. La graduazione del lembo può essere sessagesimale, sessadecimale o centesimale, con senso destrorso o sinistrorso. — Per la misurazione di un angolo topografico, reso verticale l'asse del cerchio (v. pag. 1290), si fissa il lembo e, ruotando l'alidada, si collima successivamente al 1° e al 2° punto facendo le corrispondenti letture (v. pag. 1297); l'angolo topografico (v. pag. 1301) sarà dato dalla differenza tra la 2ª e la 1ª lettura o viceversa, secondochè il senso positivo dell'angolo coincida o non col senso della graduazione; se la differenza non è possibile, si aggiunge al minuendo un angolo giro. — Per l'uso, v. teodolite.

Ecclimetro. Serve per misurazioni di angoli in piani verticali. Comprende: — il *lembo graduato*, calettato sull'albero di rotazione dell'organo collimatore (cannocchiale) col quale gira e la rotazione viene regolata dalle *viti di arresto* e di *elevazione*; — la *traversa porta-indici*, con vernieri, ovvero microscopi opposti, montata folle sullo stesso albero, mantenuta fissa al montante che regge il cannocchiale, rettificabile mediante apposite viti. — La graduazione può essere sessagesimale, sessadecimale o centesimale. — L'ecclimetro può dare l'*inclinazione* o *altezza* sull'orizzonte, oppure la *distanza zenitale*: nel 1° caso il lembo è diviso in 4 quadranti, con graduazioni alternate destrorse e sinistrorse, aventi le origini sugli estremi del diametro orizzontale; gli angoli si considerano positivi in elevazione, negativi in depressione; nel 2° caso la graduazione è destrorsa con l'origine in alto sul diametro verticale e gli angoli risultano sempre positivi. — La lettura si fa al 1° indice, ma, per eliminare gli errori costruttivi, la parte frazionaria si deduce dalla media delle letture agli indici opposti. Per *verifica*, *rettifica* e *uso*, v. teodolite.

Clisimetro. Serve per misurazioni di pendenze. È costituito da un'*asta verticale graduata* che può essere fissa all'alidada ovvero scorrevole in un manico: nel 1° caso l'indice di lettura è mobile e trasporta uno degli estremi dell'organo collimatore; nel 2° caso l'indice è fisso al manico e l'estremo dell'organo collimatore segue l'asta. — *Vite d'arresto* e *vite di richiamo* regolano la collimazione.

I clisimetri risolvono i seguenti problemi: — 1° *determinare la pendenza della congiungente due punti A e B del terreno*: si fa stazione in A, si collima alla stadia su B in modo da leggervi l'altezza dello strumento, si legge la pendenza sul clisimetro; — 2° *tracciare sul terreno, per un punto A, una linea di data pendenza p*: si fa stazione su A e col collimatore avente la pendenza p, si cerca un punto B del terreno su cui si legga alla stadia l'altezza dello

strumento; quindi si fa stazione su B ripetendo la stessa operazione e così di seguito; 3° *misurare indirettamente la distanza orizzontale* d_{AB} e il dislivello δ_{AB} tra due punti A e B : stazione in A si fanno, sulla stadia collocata in B , le letture L_1 e L_2 corrispondenti a due pendenze p_1 e p_2 assunte dal collimatore; se h_A è l'altezza dello strumento, sarà:

$$d_{AB} = \frac{L_2 - L_1}{p_2 - p_1}; \quad \delta_{AB} = h_A + \frac{L_2 p_1 - L_1 p_2}{p_2 - p_1}.$$

Verniero o nonio (fig. 206). Intervallo graduato, rettilineo o circolare, che scorre lungo un regolo o un lembo graduato, per stimarne le parti frazionarie. — *Approssimazione*: $a = \frac{l}{n + 1}$, essendo: l = valore dell'intervallo ultimo del lembo o del regolo graduato, n = numero delle divisioni del lembo

o del regolo, che risultano comprese tra gli estremi del verniero. — *Indice di lettura* è l'origine (0) del verniero.

La lettura è data da: $L = L_1 + va$, essendo: L_1 = lettura sul lembo o sul regolo in corrispondenza della divisione

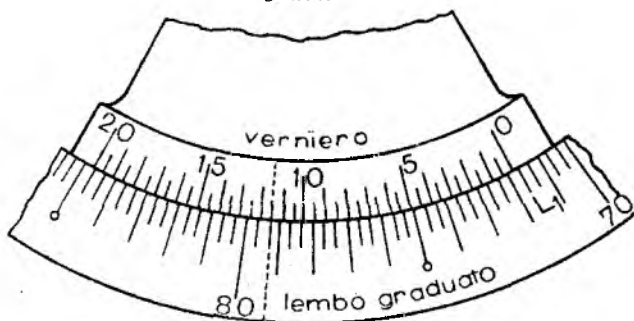
che precede immediatamente l'indice; v = numero d'ordine del tratto del verniero coincidente con un tratto del lembo.

In figura: lembo graduato a divisione sessagesimale destrorsa; $l = 20'$. $n = 39$, quindi $a = 30''$; essendo $L_1 = 71^\circ 40'$, $v = 23$, risulta $L = 71^\circ 51' 30''$; Per agevolare la lettura, ciascun numero segnato sul verniero indica direttamente il valore del prodotto va relativo a quel tratto.

Microscopio. Serve per osservare oggetti minuscoli. *Ingrandimento* = rapporto tra le dimensioni omologhe dell'immagine e dell'oggetto, visti alla distanza della visione distinta. *Ingrandimento normale*, relativo alla posizione dell'occhio nel 2° fuoco: $I = \frac{d_v}{f}$, essendo: d_v = distanza della visione distinta ≈ 25 cm; f = distanza focale. La distanza dell'oggetto dal 1° fuoco è $\frac{f^2}{d_v}$.

Microscopio semplice. Lente convergente a piccola distanza focale. L'oggetto si dispone presso il 1° fuoco, tra questo e le lente. Dà l'immagine virtuale, dritta e ingrandita, alla distanza d_v dall'occhio. — *Ingrandimento massimo* = $10 \div 12$.

Fig. 206.



Microscopio composto. Sistema ottico divergente costituito da un sistema *obbiettivo* e da un sistema *oculare*, entrambi convergenti e con distanze focali f_1 e f_2 piccole. Distanza tra le lenti: $\Delta > f_1 + f_2$.

L'oggetto si dispone prossimo al 1° fuoco dell'obbiettivo; l'immagine, rispetto al sistema, è virtuale, capovolta e ingrandita. Ingrandimento massimo = 60.

Microscopi micrometrici. Sono microscopi muniti di *micrometro* per stimare parti frazionarie di graduazioni e leggere su cerchi graduati.

Micrometro a stima. Lastrina che porta inciso un tratto diametrale orientato in direzione radiale del lembo graduato; ovvero con tre tratti equidistanti, dei quali il mediano è l'*indice di lettura*. — Si stima la frazione dell'intervallo ultimo del lembo graduato che immediatamente precede l'indice. Assumendo la media delle letture corrispondenti ai tre tratti, l'errore

di stima si riduce a $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

Micrometro di Hensold. Lastrina che porta incisi due tratti, il cui intervallo, uguale a quello ultimo del lembo, è suddiviso in 10 parti: stimando il decimo si ha l'approssimazione di 1/100. — Indice è il primo tratto; la lettura è data da: $L = L_1 + m$; essendo: L_1 = lettura sul lembo in corrispondenza della divisione che precede immediatamente l'indice; m = lettura sul micrometro in corrispondenza della medesima divisione.

Reticolo micrometrico. Micrometro costituito da un telarino che porta una coppia di fili vicinissimi disposti in direzione radiale del lembo graduato. Può scorrere trasversalmente per mezzo di una vite micrometrica il cui tamburo graduato serve per valutare lo spostamento. Una tacca, fissa nel microscopio, rappresenta l'*indice*. — La lettura è data da: $L = L_1 + t$, essendo: L_1 = lettura sul lembo relativa alla divisione che precede immediatamente la tacca; t = ampiezza di rotazione dal tamburo, relativa allo spostamento dei fili dalla tacca a detta divisione.

Cannocchiale astronomico. Serve per osservare oggetti lontani. È costituito dal *sistema obbiettivo* e dal *sistema oculare* entrambi convergenti, racchiusi in armatura munita di meccanismo per gli accomodamenti alla vista e alla distanza. Da, di un oggetto lontano, l'immagine virtuale, capovolta e ingrandita. — *Ingrandimento* = rapporto tra gli angoli sotto cui si vedono l'immagine, alla distanza dalla visione distinta, e l'oggetto osservato ad occhio nudo; è espresso da: $I = \frac{f}{f'}$, essendo: f = distanza focale dell'obbiettivo; f' = id. dell'oculare. Si determina l'ingrandimento osservando, con un occhio attraverso il c. e con l'altro direttamente, una stadia lontana ~ 50 m; se m divisioni viste attraverso il c. coprono n divisioni viste a occhio nudo, si

ha: $I = \frac{m}{n}$. Per i comuni c. topografici $I = \sim 30$. — Praticamente si

può ritenere $f =$ distanza tra obbiettivo e reticolo col c. in *condizione telescopica*, cioè regolato per l'osservazione di punti molto lontani. Il valore di

f' può dedursi dalla formula: $f' = \frac{f}{I}$. — *Chiarezza del cannocchiale* = rap-

porto tra le quantità di luce distribuite sopra un elemento superficiale dell'immagine retinica, osservando un oggetto prima col c. e poi direttamente; diminuisce coll'aumentare dell'ingrandimento. — *Campo del cannocchiale* = spazio conico nel quale devono trovarsi gli oggetti affinché si vedano con la massima chiarezza; diminuisce coll'aumentare dell'ingrandimento. — *Sensi-*

bilità = angolo limite della visione distinta data da: $\sigma'' = \frac{60''}{I}$.

Per riconoscere la bontà ottica di un c. si dispone, alla distanza $50 \div 100$ m, un disco bianco su cui siano disegnate in nero circonferenze concentriche con diametri differenti $2 \div 3$ cm: osservando attraverso il c., le circonferenze devono apparire non alterate e a contorni ben definiti.

Cannocchiale collimatore. È un c. astronomico munito di *reticolo* in prossimità dell'oculare, ossia di due fili diametrali ortogonali, portati da un dischetto o tracciati su una lastrina. *Collimare un punto* = far capitare l'immagine del punto sull'incrocicchio dei fili (*centro del reticolo*). Per la *collimazione*: si adatta prima l'oculare alla vista, spostandolo rispetto al reticolo in modo che, osservando su fondo chiaro ed uniforme, se ne vedano distinti e nitidi i fili; poi si adatta il c. alla distanza, variando l'intervallo tra obbiettivo e sistema reticolo-oculare finchè si percepisca nitida l'immagine dell'oggetto e, spostando lievemente l'occhio in senso trasversale, non si noti alcuna oscillazione dei fili rispetto all'immagine (*parallasse*). — *Asse meccanico* = retta passante per il centro ottico dell'obbiettivo e || la retta descritta dal centro del reticolo quando questo subisce una traslazione lungo il c. — *Asse ottico* = linea dei centri delle superfici sferiche che delimitano le lenti; è una retta se il sistema diottrico è centrato. — *Asse di collimazione* = congiungente il centro ottico dell'obbiettivo col centro del reticolo. — In uno strumento preciso e rettificato i tre assi devono coincidere.

Cannocchiale distanziometrico. Serve per misurazioni indirette delle distanze. È un c. collimatore munito di *micrometro*, cioè reticolo che, oltre ai due *fili centrali collimatori*, porta una o più coppie di *fili stadimetrici*, alle quali corrispondono determinate *costanti diastimometriche* (50, 100, 200, ecc.) — Si hanno *distanziometri semplici* ovvero ad *anallattismo centrale*, cioè con lenti anallattiche che fa concorrere sull'asse del movimento generale dello strumento i raggi emergenti dall'obbiettivo. — Osservando una stadia mantenuta verticale e determinando la parte di essa che risulta intercetta da una coppia

di fili, si ricava la distanza orizzontale tra la stadia e il punto di stazione, mediante le formule:

$$d = kun \operatorname{sen}^2 \zeta + c \operatorname{sen} \zeta = kun \cos^2 \alpha + c \cos \alpha,$$

col distanziamento semplice;

$$d = kun \operatorname{sen}^2 \zeta = kun \cos^2 \alpha,$$

col distanziamento ad anallattismo centrale;

essendo: c = costante strumentale, distanza tra il fuoco anteriore dell'obbiettivo e l'asse principale dello strumento; k = costante diastimometrica relativa alla coppia di fili che si considera; u = unità di stadia in cm; n = numero generatore, ossia parte di stadia intercetta dai fili, espresso in unità di stadia; ζ = distanza zenitale, ossia inclinazione dell'asse di collimazione rispetto alla verticale; α = inclinazione dell'asse di collimazione rispetto all'orizzontale.

Rettifica del distanziometro: Si rileva otticamente, a c. orizzontale, una distanza conosciuta e si sposta la lente anallattica finchè si legga sulla mira un numero generatore il cui prodotto per la costante diastimometrica e per il valore in cm dell'unità di stadia, dia la distanza nota. Si avrà presente che, a distanza invariabile, allontanando la lente anallattica dall'obbiettivo, il numero generatore diminuisce.

Declinatore magnetico. Ago magnetico sospeso in custodia tubolare. È collegato al piatto azimutale dei tacheometri e permette di riferire gli orientamenti alla direzione del meridiano magnetico onde evitare errori grossolani nelle misurazioni angolari.

4. Strumenti complessi

Teodolite. Strumento a cannocchiale che serve per misurazioni precise di angoli orizzontali e verticali. S'impiega per rilevamenti trigonometrici. Lo compongono: — il *treppiede*; — il *basamento* con tre *viti calanti*; — l'*azimutale* (v. pag. 1292), girevole rispetto al basamento e comandato da semplice *vite d'arresto* se il t. è *reiteratore*, ovvero da *vite di arresto* e *viti di richiamo* se il t. è *ripetitore*; — il *cannocchiale collimatore* (v. pag. 1295) che poggia coi propri perni di rotazione sui cuscinetti di due *montanti* solidali all'*alidada*; — l'*ecclimetro* (v. pag. 1292); — le *livelle*, di cui la principale può essere a cavalletto sul cannocchiale o sui perni di rotazione del cannocchiale (3° tipo), ovvero fissa sul cannocchiale (4° tipo), o sulla alidada (2° tipo) (v. pag. 1290 e seg.).

Il t. può essere a cannocchiale centrale o eccentrico, capovolgibile o invertibile sugli appoggi.

Gli assi principali del t. sono: — l'*asse del lembo graduato* e quello dell'*ali-*

NB. Sono state omesse le figure relative agli strumenti, perchè si presume che la consultazione del « Manuale » venga fatta per il pratico impiego degli stessi e, quindi, in loro presenza.

dada (A_a); — l'asse di rotazione del cannocchiale (A_r); — l'asse di collimazione (A_c).

Condizioni di esattezza: 1^a, l'asse A_a deve passare per il centro del lembo graduato; 2^a, il piano del cerchio azimutale deve essere $\perp A_a$; 3^a, l'asse A_a deve essere verticale; 4^a, l'asse A_r deve essere orizzontale; 5^a, l'asse A_c deve essere $\perp A_r$; 6^a, ad asse A_c orizzontale il 1° indice dell'ecclimetro deve segnare zero (se dà l'inclinazione) ovvero 90° o 100° (se dà la distanza zenitale). Le condizioni 1^a e 2^a, sono *costruttive*; le condizioni 3^a, 4^a, 5^a e 6^a, sono di *aggiustamento*.

Rettifiche: — 3^a condiz.: l'errore di verticalità si elimina mediante la livella principale (v. pag. 1290); — 4^a condiz.: l'errore di inclinazione si elimina mediante la livella a cavalletto su A_r ; in mancanza, realizzate la 3^a e la 5^a condizione, si collima un punto alto sull'orizzonte e si fanno le letture ω_1' e ω_1'' al primo indice dell'azimutale nelle due posizioni coniugate (1^a posizione: ecclim. a sinistra, 2^a posizione: ecclim. a destra); l'errore d'inclinazione, $\varepsilon = \frac{\omega_1'' - \omega_1' - \pi}{2}$

si correggerà facendo segnare, nella 2^a posiz., l'angolo $\omega_1'' - \varepsilon$ e ripristinando la collimazione agendo sulle viti del cuscinetto; — 5^a condiz.: si collima un punto lontano sull'orizzonte e si fanno le letture ω_1' e ω_1'' al 1° indice dell'azimutale, nelle due posizioni coniugate; l'errore di collimazione $\varepsilon = \frac{\omega_1'' - \omega_1' - \pi}{2}$

si correggerà facendo segnare l'angolo $\omega_1'' - \varepsilon$ e ripristinando la collimazione agendo sulle viti del reticolo (se lo strumento non è capovolgibile, realizzata la 3^a condiz., si collima il punto più alto di un lungo filo a piombo o di uno spigolo di fabbricato, indi, senza spostare in azimut, si ruota gradualmente il cannocchiale: sussisterà l'errore d'inclinazione se il centro del reticolo descrive una retta che interseca l'immagine del filo; sussisterà l'errore di collimazione se il centro del reticolo descrive una curva tangente a detta immagine; sussisteranno entrambi gli errori se il centro del reticolo descrive una curva secante la immagine; le correzioni si eseguiranno nell'ordine esposto); — 6^a condiz.: l'errore d'indice si elimina mediante la livella del cannocchiale o del porta-indici; comunque collimando un punto lontano e alto sull'orizzonte, l'errore d'indice sarà $\varepsilon = \frac{\zeta_1' + \zeta_1''}{2} - \pi$, essendo: ζ_1' e $\zeta_1'' =$ let-

ture al 1° indice nelle due posizioni coniugate; detto errore si correggerà spostando il porta-indici o l'ecclimetro in modo da leggere nella 2^a posizione $\zeta_1'' - \varepsilon$, mantenendo invariata la collimazione.

Per la misurazione precisa di un angolo orizzontale si applicano: — la regola di Bessel, per eliminare gli errori residui di rettifica; — il metodo della reiterazione, per eliminare gli errori di graduazione. — *Regola di Bessel:* reso verticale l'asse dell'azimutale, si fanno, per ciascun punto, le due collimazioni coniugate con letture agli indici opposti: la lettura corretta sarà data dalla parte

intera della 1^a lettura (1° indice) seguita dalla media delle parti frazionarie delle quattro letture. — *Metodo di reiterazione*: si ripete n volte la determinazione precedente, partendo da divisioni del cerchio pressochè equidistanti della quantità $\frac{\pi}{n}$, essendo n = numero prestabilito delle reiterazioni.

Per la misurazione precisa degli angoli in giro d'orizzonte conviene procedere per *strati*: si rileva un primo strato di orientamenti applicando la regola di Bessel; si reitera con altri $n - 1$ strati operando successivi spostamenti dell'origine della quantità $\frac{\pi}{n}$, essendo n = numero degli strati.

Esempio di giro d'orizzonte per strati

Stazione su Castel S. Elmo (Napoli)

S = eclim. a sinistra

D = eclim. a destra

Strato	Posizione eclimetro	Punto collimato	Gradi	Dieci di minuti	Indici				Medie tra I e II			Medie tra S e D		
					I		II		0	'	"	0	'	"
					'	"	'	"						
1	S	Villa Mazzocchi ..	0	10	7	38,0	7	24,8	0	17	31,4	0	17	18,6
		Villa Lo Schiavo ..	21	30	7	43,2	8	02,2	21	37	52,7	21	37	41,5
		Camaldoli	37	20	9	02,5	8	56,1	37	28	59,3	37	28	52,0
		Masseria Maresca ..	52	20	1	05,3	1	34,3	52	21	19,8	52	21	37,2
	D	Villa Mazzocchi ..	180	10	6	53,7	7	17,9	180	17	05,8			
		Villa Lo Schiavo ..	201	30	7	37,2	7	23,4	201	37	30,3			
		Camaldoli	217	20	8	45,4	8	44,0	217	28	44,7			
		Masseria Maresca ..	232	20	2	03,5	1	45,7	232	21	54,6			
2	S	Villa Mazzocchi ..	60	20	1	06,2	1	10,6	60	21	08,4			
		**	**	**			

La misura esatta di *distanze zenitali* è data da $\xi = \frac{\xi_1 - \xi_2}{2} + \pi$, essendo ξ_1 e ξ_2 = letture al primo indice nelle due posizioni coniugate, cioè con eclimetro a sinistra e con eclimetro a destra. Tali letture vanno preventivamente corrette nella parte decimale, assumendo la media dei valori letti agli indici opposti.

Tacheometri. Goniometri distanziometrici a cannocchiale, ripetitori e muniti di declinatore magnetico. Vengono usati principalmente per rilevamenti di dettaglio con procedimento analitico.

Tacheometro ordinario. È munito di cannocchiale distanziometrico, di solito centralmente anallattico (v. pag. 1295); Le divisioni sono generalmente centesimali, con approssimazione di 1° o 2°.

Condizioni di esattezza e rettifiche: v. teodolite. — *Verifica e rettifica del distanziometro:* v. pag. 1296.

Tacheometri autoriduttori. Permettono la determinazione immediata, o mediante calcoli aritmetici, della distanza ridotta all'orizzonte e del terzo termine della formula per il calcolo del dislivello (v. pag. 1320).

TACHEOMETRO SANGUET-KERN. È un clisigonometro a cannocchiale semplicemente collimatore il cui asse di rotazione dista di m 0,10 dall'asse del movimento generale. Porta una levetta che, fissato il cannocchiale con una qualunque pendenza p_1 , permette di assegnargli automaticamente altre tre pendenze, p_2, p_3, p_4 , tali che si abbia: $p_2 - p_1 = 0,010$, $p_3 - p_1 = 0,018$, $p_4 - p_1 = 0,022$, ecc. — La distanza orizzontale è data dal rapporto tra la differenza di due letture fatte sulla stadia e la differenza delle corrispondenti pendenze. Il terzo termine del dislivello si ottiene moltiplicando la distanza per p_1 .

TACHEOGRAFOMETRO WAGNER-FENNEL. È munito di cannocchiale distanzio metrico anallattico. In luogo dell'ecclimetro ha un sistema di regoli mediante i quali la distanza ottenuta otticamente, viene scomposta nelle sue due componenti: distanza orizzontale e dislivello.

AUTORIDUTTORE HAMMER-FENNEL. È munito di cannocchiale semplicemente collimatore; manca di ecclimetro. Gli elementi per la determinazione della distanza orizzontale e del dislivello vengono letti direttamente sulla stadia col sussidio di un diagramma, contenuto nel cannocchiale, la cui immagine, complanare a quella della stadia, occupa metà del campo del cannocchiale.

AUTORIDUTTORE BOSSHARDT-ZEISS. È munito di cannocchiale telemetrico a doppia immagine; costante diastimometrica = 1/100. Dà misure ecclimetriche e clisimetriche. Si usa con una speciale stadia che viene disposta orizzontalmente, allo scopo di rendere minima l'influenza della rifrazione dell'aria sulla valutazione delle distanze. La distanza orizzontale si legge direttamente; il dislivello va calcolato.

Tavolette-diottra. Servono per ottenere direttamente in campagna rilievi topografici o di sezioni. Si compongono essenzialmente della tavoletta o *specchio* con supporto e della *diottra* a cannocchiale.

Tavoletta pretoriana. La diottra comprende: — la *suola* o riga metallica, con *linea di fede* graduata in mm; — la *colonnina* che si erge su un estremo della suola e sostiene l'*albero di rotazione* del cannocchiale e relativo ecclimetro con vite d'arresto e vite di richiamo; — cannocchiale generalmente distanzio metrico-anallattico. — Accessori: — *livella per piani* (1° tipo); — *declinatore*; — *squadra zoppa con filo a piombo*.

Condizioni di esattezza: 1°, specchio orizzontale; 2°, $A_0 \perp A_1$; 3°, A_r orizzontale; 4°, ad A_0 orizzontale, l'indice dell'ecclimetro deve coincidere con lo zero (ovvero con 90° o 100°) della divisione. — **Rettifiche:** 1°, mediante la livella (1° tipo); 2°, v. teodolite; 3°, agendo alle viti proprie di rettifica dopo aver collimato a un filo a piombo col cannocchiale orizzontale e muovendo

poi questo in altezza; 4^a, v. teodolite (Per il significato dei simboli v. *teodolite*).

Gonio-profilegrafo. Serve per il rilevamento grafico diretto di sezioni. La diottra munita di cannocchiale distanziometrico, ha un dispositivo che riproduce le inclinazioni del cannocchiale in eguali spostamenti angolari della riga sullo specchio. È corredato di una stadietta a cm, lunga 50 cm, girevole su un perno il quale è scorrevole su una palina graduata in dm. La stadietta si dispone l'asse di collimazione e col centro, in corrispondenza del quale si esegue la collimazione, alla stessa altezza dello strumento. Riportando sul disegno, in corrispondenza delle relative posizioni della riga, le distanze di ciascun punto battuto, si può tracciare il grafico richiesto. *Condizioni di esattezza e rettifiche:* v. *tavoletta pretoriana*.

Clisigonometro. Strumento misuratore di angoli e di pendenze. È generalmente sul tipo del livello Egault (v. pag. 1301) in cui uno dei sostegni del cannocchiale porta la scala delle pendenze o *clisometro* (v. pag. 1292). — *Rettifiche:* come per il livello Egault, previa coincidenza degli zeri del nonio e della scala delle pendenze.

Livelli. Sono strumenti a visuale obbligata in piano orizzontale (*piano di collimazione*). — Si usano per livellazioni geometriche. — Sono costituiti essenzialmente da: — un *cannocchiale* collimatore (v. pag. 1295) e una *livella* tubolare, liberi o vincolati, sostenuti da una *traversa*, o da una *colonnina*, con o senza *vite d'elevazione*. La traversa, o la colonnina, è girevole intorno a un perno, il cui asse (A_v) si chiama *asse verticale*. — Un livello è *rettificato* quando l'asse di collimazione (A_c) è orizzontale e si mantiene tale, ruotando comunque lo strumento in azimut.

Livello a cannocchiale fisso e livella fissa al cannocchiale, con o senza vite di elevazione (tipo inglese). *Condizioni di esattezza:* 1^a, l'asse della livella e l'asse A_v e questo verticale, 2^a, l'asse A_c e l'asse della livella. — *Verifiche e rettifiche:* 1^a, si verifica e rettifica la livella (2° tipo) e si rende verticale l'asse A_v ; 2^a, si rende l'asse di collimazione orizzontale eseguendo una livellazione reciproca (v. pag. 1317) e correggendo il reticolo. — Se il livello è a livella reversibile e automaticamente girevole (tipo Salmoiraghi), alle condizioni dette vanno aggiunte: 3^a, parallelismo tra l'asse della livella, il suo asse di sospensione e quello meccanico del cannocchiale; 4^a, coincidenza dell'asse di collimazione con l'asse meccanico del cannocchiale. — *Verifiche e rettifiche:* realizzate la 1^a e la 2^a condizione: 3^a, si oscilla la livella intorno al suo asse di sospensione e, se la bolla non rimane centrata, si esegue la correzione con le viti laterali di rettifica della livella stessa, applicando la regola relativa alla livella del 3° tipo (v. pag. 1291); indi si dispone la livella in alto e si oscilla intorno all'asse meccanico del cannocchiale, correggendo, se del caso, in modo analogo mediante le viti di rettifica relative all'asse di sospensione; 4^a: come per il livello tipo Egault.

Alcuni moderni livelli (tipo Wild) hanno il cannocchiale a *visuali reciproche* (con doppio obiettivo e oculare invertibile) girevole intorno al suo asse meccanico; la livella, reversibile, ha doppia graduazione ed è collegata lateralmente al cannocchiale.

Livello a cannocchiale mobile e livella fissa alla traversa (tipo Egault). — *Condizioni di esattezza:* 1^a, come in *livello a c. fisso*; 2^a, l'asse A_c coincidente con l'asse meccanico (A_m) del cannocchiale; 3^a, come 2^a, in *livello a c. fisso*. — *Verifiche e rettifiche:* 1^a, come in *livello a c. fisso*; 2^a, a livella corretta e centrata si fanno sulla stadia, collocata a sufficiente distanza, due letture L_1 ed L_2 col cannocchiale nelle due posizioni simmetriche rispetto al suo asse A_m , indi si sposta il reticolo fino a leggere:

$$L' = \frac{L_1 + L_2}{2};$$

3^a, s'inverte il cannocchiale sugli appoggi e, a livella centrata, si fa la lettura L'' , quindi si agisce sulle *viti di correzione del cuscinetto mobile* fino a leggere:

$$L = \frac{L' + L''}{2}.$$

Livello a cannocchiale mobile, livella fissa al cannocchiale e vite di elevazione (tipo Chézy o tedesco). — *Condizioni di esattezza:* 1^a e 2^a, come in *livello tipo Egault*. — *Verifiche e rettifiche:* 1^a, si verifica e rettifica la livella (3^o tipo) e si rende verticale A_v (v. pag. 1291); 2^a, come in *livello tipo Egault*.

Livello a cannocchiale mobile, livella mobile e vite di elevazione (tipo Lènoir-Brunner). — *Condizioni di esattezza, verifiche e rettifiche:* come in *livello tipo Chézy*.

Uso dei livelli. 1^o, collimata la stadia, prima di eseguire la lettura bisogna centrare la bolla con la vite d'elevazione, se vi è, ovvero con la vite del basamento più prossima al cannocchiale; 2^o, nella livellazione per camminamento (v. pag. 1317), quando si usa un livello a cannocchiale mobile ovvero girevole intorno al suo asse, per eliminare gli errori residuali di rettifica conviene eseguire due battute e due controbattute (v. pag. 1317). La seconda battuta e la seconda controbattuta, si eseguiranno con: — cannocchiale *invertito* sugli appoggi e *capovolto* per i livelli tipo Egault e Chézy; — livella *invertita* e cannocchiale *capovolto* per i livelli tipo Lènoir; — cannocchiale *capovolto* per il livello con livella reversibile.

Nelle livellazioni accurate, dal punto di mezzo osservare l'equidistanza dello strumento dalle stadiе.

5. Rilevamenti planimetrici

Elementi preliminari. Angoli orizzontali. — *Angolo topografico* tra due direzioni OA e OB = angolo di cui deve ruotare, intorno alla verticale di O , il piano verticale contenente la direzione OA per andare a sovrapporsi

al piano verticale passante per $O B$, seguendo il verso positivo stabilito per il conteggio degli angoli. L'angolo topografico si indica con lettere greche. — *Orientamento* di una direzione $A B$ rispetto a un asse origine x complanare = angolo topografico tra l'asse e la direzione; si indica con ω_{AB} . — *Azimuth*, magnetico o astronomico, di una direzione $A B$ = orientamento di questa rispetto alla direzione nord (N) del meridiano, magnetico o astronomico, passante per A ; si indica con ϑ_{AB} . — *Declinazione magnetica* = angolo compreso tra le direzioni nord dei meridiani astronomico e magnetico; varia da luogo a luogo e col tempo; è *orientale* od *occidentale* secondochè la punta nord dell'ago magnetico piega verso est (E) o verso ovest (W). Attualmente la declinazione dei nostri luoghi, è occidentale e va gradualmente diminuendo.

Coordinate polari e rettangolari nel piano. a) *Coordinate polari* (fig. 207). Fissato un polo O , un asse polare x e un verso positivo per gli angoli, la coordinate polari di un punto P sono: — l'orientamento ω_{OP} di OP rispetto ad x , detto anche *ascissa angolare* o *anomalia*; la distanza d_{OP} detta *raggio vettore* o *modulo*.

Fig. 207.

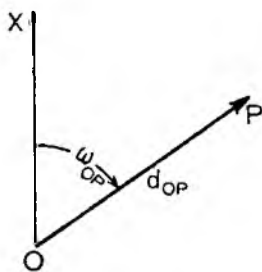
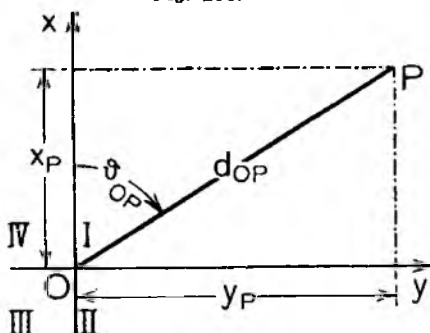


Fig. 208.



b) *Coordinate cartesiane* o *rettangolari* (fig. 208). Fissato un sistema coordinato rettangolare $O \begin{cases} y \\ x \end{cases}$, costituito dall'asse delle ascisse x e dall'asse delle ordinate y passanti per l'origine O e perpendicolari tra loro; le *coordinate rettangolari* di un punto P sono le misure delle proiezioni della congiungente OP sull'asse x (*ascissa* di P) e sull'asse y (*ordinata* di P); si indicano con $(x_P y_P)$. I due assi dividono il piano nei quattro quadranti I, II, III, IV e le coordinate dei punti dei vari quadranti avranno gli stessi segni dei semiasse su cui esse capitano.

c) *Coordinate assolute* e *coordinate relative* (fig. 209). *Coordinate assolute* di P = quelle riferite a un sistema rettangolare *fondamentale* $O \begin{cases} Y \\ X \end{cases}$ avente uno degli assi in direzione del meridiano in O ; si indicano con $(X_P Y_P)$. *Coordinate relative* di P rispetto ad A = quelle riferite a un sistema rettangolare *provvisorio* o di *passaggio* $A \begin{cases} y \\ x \end{cases}$; si indicano con $[(x_P)_A (y_P)_A]$. La disposizione degli assi indicata in fig. è quella adottata dal Catasto italiano.

Se il sistema di passaggio è parallelo a quello fondamentale si ha:

$$\begin{aligned} X_P &= (x_P)_A + X_A & \text{essendo} & & (x_P)_A &= d_{AP} \cos \vartheta_{AP} \\ Y_P &= (y_P)_A + Y_A & & & (y_P)_A &= d_{AP} \sin \vartheta_{AP} \end{aligned} \quad (2)$$

Fig. 209.

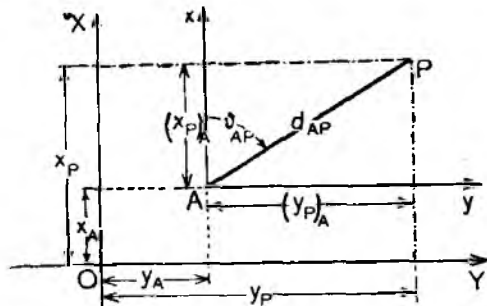
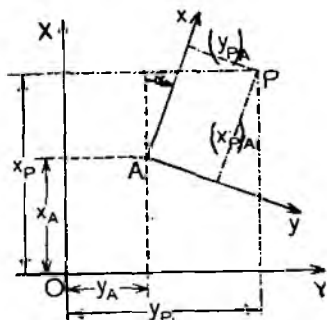


Fig. 210.



se il sistema di passaggio è ruotato di un angolo α rispetto al fondamentale si ha: — con l'origine in comune:

$$\begin{aligned} X_P &= x_P \cos \alpha - y_P \sin \alpha \\ Y_P &= x_P \sin \alpha + y_P \cos \alpha \end{aligned} \quad (3)$$

— con l'origine differente (fig. 210):

$$\begin{aligned} X_P &= X_A + (x_P)_A \cos \alpha - (y_P)_A \sin \alpha \\ Y_P &= Y_A + (x_P)_A \sin \alpha + (y_P)_A \cos \alpha ; \end{aligned} \quad (4)$$

d) Azimut di una direzione e distanza tra due punti (fig. 209).

L'azimut ϑ_{AP} della retta AP individuata dai punti: A (X_A Y_A) e P (X_P Y_P) risulta da:

$$\operatorname{tg} \vartheta_{AP} = \frac{Y_P - Y_A}{X_P - X_A} = \frac{(y_P)_A}{(x_P)_A} \quad (5)$$

Si presentano quattro casi:

Casi	$Y_P - Y_A$	$X_P - X_A$	Valore di ϑ_{AP}
1°	+	+	$|\vartheta_{AP}|$
2°	+	-	$\pi - |\vartheta_{AP}|$
3°	-	-	$\pi + |\vartheta_{AP}|$
4°	-	+	$2\pi - |\vartheta_{AP}|$

Essendo: $|\vartheta_{AP}|$ = angolo del 1° quadrante corrispondente al valore assoluto del rapporto (5). A riprova deve risultare:

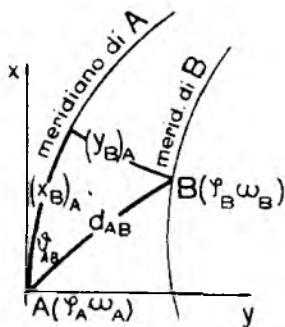
$$\frac{(X_P + Y_P) - (X_A + Y_A)}{(X_P - Y_P) - (X_A - Y_A)} = \operatorname{tg} (45^\circ + \vartheta_{AP}). \quad (6)$$

La distanza tra due punti di coordinate note $A (X_A Y_A)$ e $P (X_P Y_P)$ è espressa da:

$$d_{AP} = \sqrt{(X_P - X_A)^2 + (Y_P - Y_A)^2} = \frac{X_P - X_A}{\cos \vartheta_{AP}} = \frac{Y_P - Y_A}{\sin \vartheta_{AP}} = \frac{(X_P)_A}{\cos \vartheta_{AP}} = \frac{(Y_P)_A}{\sin \vartheta_{AP}} \quad (7)$$

Passaggio dalle coordinate geografiche alle coordinate rettangolari (fig. 211).

Fig. 211.



Si applicano le seguenti formule approssimate:

$$(x_B)_A = (\varphi_B - \varphi_A)'' \cdot Q_m \text{ arc } 1'' \quad (8)$$

$$(y_B)_A = (\omega_B - \omega_A)'' \cos \varphi_B \cdot N_B \text{ arc } 1'' ;$$

essendo: φ_A e φ_B = latitudini; ω_A e ω_B = longitudini; Q_m = raggio di curvatura del meridiano

alla latitudine $\varphi_m = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2}$; N_B = gran normale

al meridiano in B . Le differenze tra le coordinate geografiche omonime vanno espresse in secondi. I logaritmi delle quantità $Q_m \text{ arc } 1''$, $N_B \text{ arc } 1''$ sono riportati nella seguente tabella per valori

di φ da 35° a 47° , tra i cui paralleli è compresa l'Italia.

φ	lg $Q \text{ arc } 1''$	diff. per $1'$ di latitudine	lg $N \text{ arc } 1''$	diff. per $1'$ di latitudine
35°	1,488 7419.8	11.985	1,490 6956.7	3.995
36°	1,488 8138.9	12.123	1,490 7196.4	4.040
37°	1,488 8866.3	12.247	1,490 7438.8	4.083
38°	1,488 9601.1	12.355	1,490 7683.8	4.118
39°	1,489 0342.4	12.447	1,490 7930.9	4.148
40°	1,489 1089.2	12.528	1,490 8179.8	4.177
41°	1,489 1840.9	12.588	1,490 8430.4	4.197
42°	1,489 2596.2	12.638	1,490 8682.2	4.212
43°	1,489 3354.5	12.670	1,490 8934.9	4.223
44°	1,489 4114.7	12.687	1,490 9188.3	4.228
45°	1,489 4875.9	12.688	1,490 9442.0	4.230
46°	1,489 5637.2	12.673	1,490 9695.8	4.225
47°	1,489 6397.6		1,490 9949.3	

Es.: Calcolo delle coordinate cartesiane e polari del Campanile di S. Ciro in Portici (punto B), rispetto al vertice del R^o Osservatorio vesuviano (punto A).

Valori delle coordinate geografiche:

$$\text{R. Osservatorio vesuviano} \begin{cases} \varphi_A = 40^\circ 49' 36'',85 \\ \omega_A = -1^\circ 07' 23'',14 \end{cases}$$

$$\text{S. Ciro} \begin{cases} \varphi_B = 40^\circ 48' 47'',37 \\ \omega_B = -1^\circ 10' 53'',53 \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
 \varphi_B &= 40^\circ 48' 47'',37 & \omega_B &= -1^\circ 10' 53'',53 \\
 \varphi_A &= 40^\circ 49' 36'',85 & \omega_A &= -1^\circ 07' 23'',14 \\
 (\varphi_B - \varphi_A)'' &= -49'',48 & \omega_B - \omega_A &= -3' 30'',39 \\
 (\varphi_B + \varphi_A) &= 81^\circ 38' 24'',22 & (\omega_B - \omega_A)'' &= -210'',39 \\
 \frac{\varphi_B + \varphi_A}{2} &= 40^\circ 49' 12'',11 & & \\
 \lg (\varphi_B - \varphi_A)'' &= 1,694\ 4297\ (-) & \lg (\omega_B - \omega_A)'' &= 2,323\ 0251\ (-) \\
 \lg Q_m \text{ arc } 1'' &= 1,489\ 1703 & \lg \cos \varphi_B &= 1,879\ 0069 \\
 \lg (x_B)_A &= 3,183\ 6000\ (-) & \lg N_B \text{ arc } 1'' &= 1,490\ 8384 \\
 (x_B)_A &= -1526,16 & \lg (y_B)_A &= 3,692\ 8704\ (-) \\
 & & (y_B)_A &= -4930,27 \\
 & & \lg (y_B)_A &= 3,692\ 8704\ (-) \\
 & & \lg (x_B)_A &= 3,183\ 6000\ (-) \\
 \lg (y_B)_A - \lg (x_B)_A &= 0,509\ 2704 & & \\
 \lg (y_B)_A &= 3,692\ 8704 & \lg (x_B)_A &= 3,183\ 6000 \\
 \lg \sin \vartheta_{AB} &= 1,980\ 1299 & \lg \cos \vartheta_{AB} &= 1,470\ 8631 \\
 \lg d'_{AB} &= 3,712\ 7505 & \lg d''_{AB} &= 3,712\ 7369 \\
 |\vartheta_{AB}| &= 72^\circ 48' 00'' & d'_{AB} &= 5161,20\ \text{m} & d''_{AB} &= 5161,04\ \text{m} \\
 &+ 180 & & & & \\
 \vartheta_{AB} &= 252^\circ 48' 00'' & d_{AB} &= 5161,12\ \text{m} & &
 \end{aligned}$$

Riduzione al centro (fig. 212). Metodo per determinare angoli orizzontali uscenti da un *centro trigonometrico* C sul quale non si può fare stazione. Si ricorre a una *stazione eccentrica* S molto prossima a C : la *correzione di eccentricità* δ , espressa in secondi, da apportare all'orientamento misurato ω_{SP} per ottenere l'orientamento richiesto ω_{CP} , è data da:

$$\delta'' = \frac{e}{\text{arc } 1''} \cdot \frac{\text{sen } \omega_{SP}}{d_{CP}} \quad (9)$$

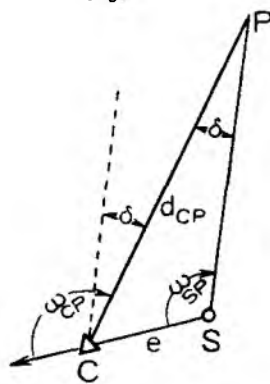
Per origine degli orientamenti ω_{SP} conviene assumere la direzione SC .

L'*eccentricità* e va misurata esattamente: la distanza d_{CP} si può rilevare anche da una carta al 100 000. — Aver presente che nelle misurazioni di angoli in giro di orizzonte, deve risultare nulla la somma delle correzioni.

Per agevolare i calcoli si riportano i seguenti valori:

$$\text{clg arc } 1'' = 5,314\ 4251; \quad \text{clg arc } 1^\circ = 5,80388.$$

Fig. 212.

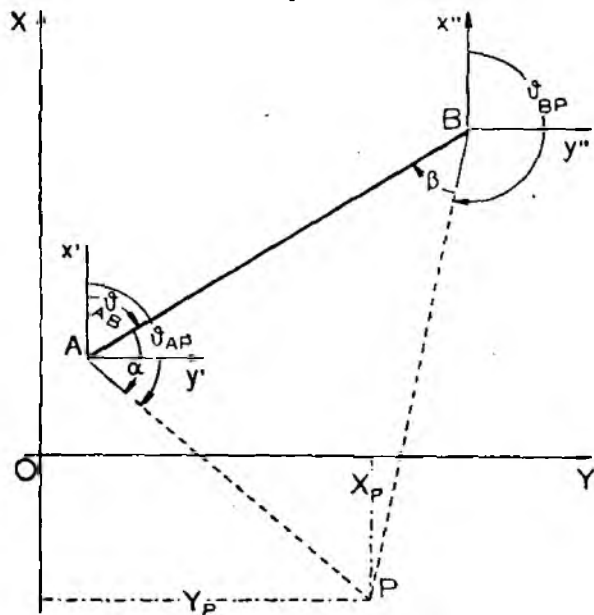


Rete di base. Orditura di sostegno per i rilevamenti di dettaglio.

a) **GRANDI ESTENSIONI ECCEDENTI IL CAMPO TOPOGRAFICO.** Si inquadra il territorio in grandi sezioni geometriche, suddivise in triangoli costituenti la rete trigonometrica, dei cui vertici (punti trigonometrici) si determina la esatta posizione; si hanno così, successivamente, reti geodetiche di 1°, 2°, 3°, 4° ordine, reti topografiche di spezzamento e di dettaglio.

b) **MEDIE ESTENSIONI.** Se della zona da rilevare sono noti alcuni punti trigonometrici, si eseguono rilevamenti trigonometrici collegati a tali punti, per infittire la rete; altrimenti si ricorre al rilevamento trigonometrico isolato o triangolazione topografica locale. Nel 1° caso occorrono solo misurazioni angolari, eseguite col teodolite o, per piccoli triangoli, col tacheometro; nel 2° caso si farà precedere la misurazione di una o due basi topografiche, lunghe 200 ÷ 300 m, eseguita con longimetri rigidi (v. pag. 1285); all'occorrenza le basi si amplificano o col metodo romboedrico di Snellius o mediante una

Fig. 213.



catena di triangoli (v. pag. 1315); ovvero con l'ausilio dei due metodi insieme. I vertici si sceglieranno su triangoli pressochè equilateri, possibilmente accessibili e con ampio giro di orizzonte. — Per la esatta misurazione degli angoli v. teodolite.

Un punto trigonometrico è *collegato* alla rete quando se ne conoscono le coordinate rispetto al sistema rettangolare fondamentale (coordinate assolute).

Per il rilevamento di dettaglio si ricorre a reti *poligonometriche aperte*,

collegate direttamente (*poligonalì principali*) o indirettamente (*poligonalì secondarie*), ai vertici della rete trigonometrica.

c) **PICCOLE ESTENSIONI.** Si ricorre, di norma, a una *poligonale chiusa*, che segua il perimetro dell'appezzamento, ai cui vertici si collegano, direttamente o indirettamente, delle poligonali aperte.

Rilevamenti trigonometrici collegati. Si eseguono per infittire i punti trigonometrici di una rete di base, nei rilevamenti particolareggiati di zone

estese. Si calcolano di questi punti le coordinate rettangolari riferite a un sistema fondamentale (coordinate assolute). — Si usa il teodolite.

Determinazione semplice di un punto P . a) **INTERSEZIONE IN AVANTI** (fig. 213). Noti $A (X_A Y_A)$ e $B (X_B Y_B)$; stazione su A e su B si misurano gli angoli α e β . Si calcolano:

1° l'azimut ϑ_{AB} con la formula (5);

2° il lato AB con la formula (7);

3° gli azimut $\vartheta_{AP} \equiv \vartheta_{AB} + \alpha$ (10) ; $\vartheta_{BP} \equiv \vartheta_{AB} + 180^\circ - \beta$; (11)

4° i lati $AP = \frac{AB \operatorname{sen} \beta}{\operatorname{sen} (\alpha + \beta)}$ e $BP = \frac{AB \operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{sen} (\alpha + \beta)}$;

5° le coordinate relative di P rispetto ad A , $(x_P)_A$ $(y_P)_A$, e rispetto a B , $(x_P)_B$ $(y_P)_B$, applicando le formule (2);

6° le coordinate assolute di P , $X_P Y_P$, sia in funzione delle coordinate relative rispetto ad A , sia di quelle rispetto a B , con la formula (1), e si assumono come valori definitivi le medie aritmetiche dei valori trovati.

b) **INTERSEZIONE LATERALE** (fig. 214).

Noti $A (X_A Y_A)$ e $B (X_B Y_B)$; sta-

zione su A e su P si misurano gli angoli α e φ . Si calcolano:

1° l'azimut ϑ_{AB} con la formula (5);

2° il lato AB con la formula (7);

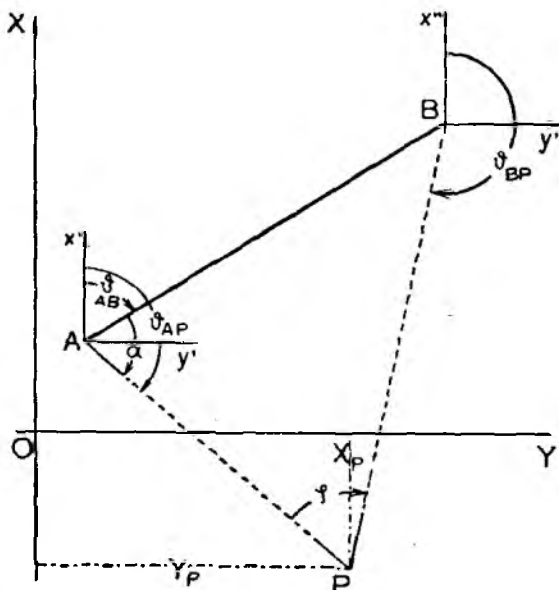
3° gli azimut ϑ_{AP} con la formula (10) e $\vartheta_{BP} \equiv \vartheta_{AP} + \varphi$;

4° i lati $AP = \frac{AB \operatorname{sen} (\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen} \varphi}$ e $BP = \frac{AB \operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{sen} \varphi}$;

5° come in 5° di a);

6° come in 6° di a).

Fig. 214.



c) TRIANGOLAZIONE SEMPLICE (fig. 215). Noti $A (X_A Y_A)$ e $B (X_B Y_B)$; stazione su A, B, P si misurano gli angoli α, β, φ . Si compensano gli errori angulari ripartendo, in parti eguali e col segno mutato, l'errore di chiusura del triangolo, in modo da risultare $\alpha + \beta + \varphi = 180^\circ$; si calcolano:

1° l'azimut ϑ_{AB} con la formula (5);

2° il lato AB con la formula (7);

3° gli azimut ϑ_{AP} con la formula (10) e ϑ_{BP} con la formula (11);

4° i lati $AP = \frac{AB \text{ sen } \beta}{\text{sen } \varphi}$ e

$$PB = \frac{AB \text{ sen } \alpha}{\text{sen } \varphi};$$

5° come in 5° di a);

6° come in 6° di a).

Fig. 215.

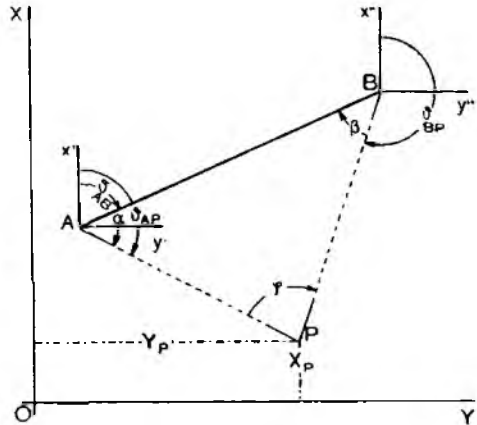
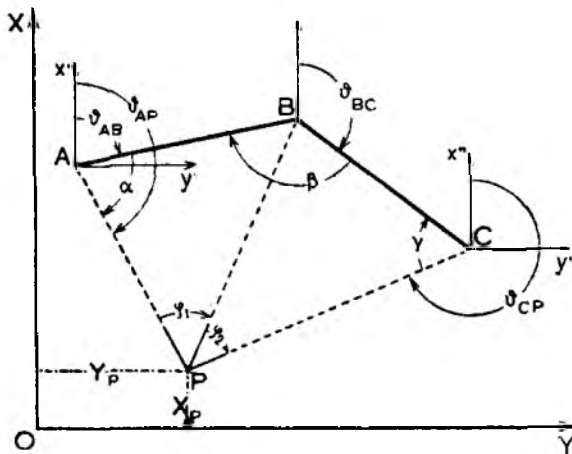


Fig. 216.



d) METODO SNELLIUS O POTHENOT (fig. 216). Noti $A (X_A Y_A), B (X_B Y_B)$ e $C (X_C Y_C)$; stazione su P si misurano gli angoli φ_1 e φ_2 . Si calcolano:

1° gli azimut ϑ_{AB} e ϑ_{BC} con la formula (5);

2° $\beta \equiv \vartheta_{AB} + 180^\circ + -\vartheta_{BC}$;

3° i lati AB e BC con la formula (7);

4° l'angolo λ con la formula $\text{tg } \lambda = \frac{AB \text{ sen } \varphi_2}{BC \text{ sen } \varphi_1}$;

5° gli angoli α e γ col sistema

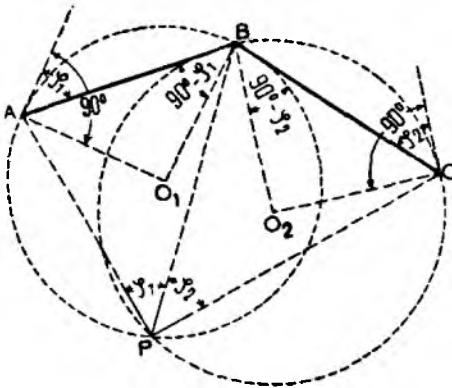
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} (\alpha + \gamma) = 180^\circ - \frac{1}{2} (\varphi_1 + \varphi_2 + \beta); \\ \text{tg } \frac{1}{2} (\alpha - \gamma) = \text{tg } \frac{1}{2} (\alpha + \gamma) \text{ ctg } (45^\circ + \lambda); \end{array} \right.$$

ossia
$$\begin{cases} \frac{1}{2}(\alpha + \gamma) = M \\ \frac{1}{2}(\alpha - \gamma) = N \end{cases} \quad \text{e quindi} \quad \begin{cases} \alpha = M + N \\ \gamma = M - N; \end{cases}$$

6° gli azimut ϑ_{AP} con la formula (10) e $\vartheta_{CP} \equiv \vartheta_{BC} + 180^\circ - \gamma$;

7° i lati $AP = \frac{AB \operatorname{sen}(\alpha + \varphi_1)}{\operatorname{sen} \varphi_1}$ e $CP = \frac{BC \operatorname{sen}(\gamma + \varphi_2)}{\operatorname{sen} \varphi_2}$

Fig. 217.



8° le coordinate relative di P rispetto ad A , $(x_P)_A$, $(y_P)_A$, ed a C , $(x_P)_C$, $(y_P)_C$, con la formula (2);

9° come in 6° di a) rispetto ad A ed a C .

NB. Se $\varphi_1 + \varphi_2 + \beta = 180^\circ$, il problema risulta indeterminato.

Geometricamente (fig. 217) il punto P risulta dall'intersezione delle due circonferenze costruite sulle corde AB e BC , capaci rispettivamente degli angoli φ_1 e φ_2 (costruzione del Severi).

Determinazione multipla di un punto P .

a) INTERSEZIONE

DA TRE PUNTI (f. 218).

Noti $A (X_A Y_A)$, $B (X_B Y_B)$, $C (X_C Y_C)$; stazione su A, B, C , si misurano gli angoli $\alpha_1, \alpha_2; \beta_1, \beta_2; \gamma_1, \gamma_2$.

Si calcolano:

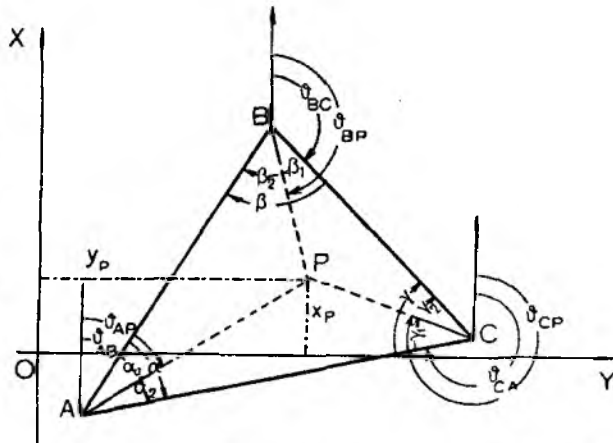
1° gli azimut $\vartheta_{AB}, \vartheta_{BC}, \vartheta_{CA}$ con la formula (5);

2° i lati AB, BC, CA con la formula (7);

3° gli angoli $\alpha \equiv \vartheta_{CA} + 180^\circ - \vartheta_{AB}$, $\beta \equiv \vartheta_{AB} + 180^\circ - \vartheta_{BC}$, $\gamma \equiv \vartheta_{BC} + 180^\circ - \vartheta_{CA}$, e si compensano gli angoli misurati in modo che sia:

$$\alpha_1 + \alpha_2 = \alpha, \quad \beta_1 + \beta_2 = \beta, \quad \gamma_1 + \gamma_2 = \gamma;$$

Fig. 218.

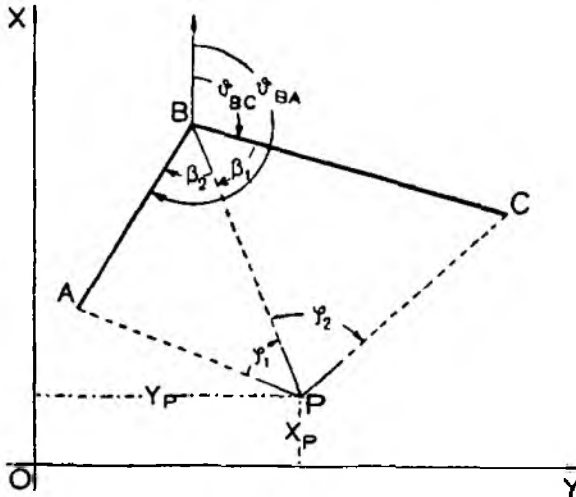


4° gli azimut $\vartheta_{AP} \equiv \vartheta_{AB} + \alpha_1 \equiv \vartheta_{CA} + 180^\circ - \alpha_2$;
 $\vartheta_{BP} \equiv \vartheta_{BC} + \beta_1 \equiv \vartheta_{AB} + 180^\circ - \beta_2$; $\vartheta_{CP} \equiv \vartheta_{CA} + \gamma_1 \equiv \vartheta_{BC} + 180^\circ - \gamma_2$;

5° i lati $AP = \frac{AB \operatorname{sen} \beta_2}{\operatorname{sen} (\alpha_1 + \beta_2)} = \frac{CA \operatorname{sen} \gamma_1}{\operatorname{sen} (\gamma_1 + \alpha_2)}$;

$BP = \frac{BC \operatorname{sen} \gamma_2}{\operatorname{sen} (\beta_1 + \gamma_2)} = \frac{AB \operatorname{sen} \alpha_1}{\operatorname{sen} (\alpha_1 + \beta_2)}$; $CP = \frac{CA \operatorname{sen} \alpha_2}{\operatorname{sen} (\gamma_1 + \alpha_2)} = \frac{BC \operatorname{sen} \beta_1}{\operatorname{sen} (\beta_1 + \gamma_2)}$;

Fig. 219.



6° le coordinate relative di P rispetto ad A , B , C , con la formula (2);

7° come 6° di pagina 1191, rispetto ad A , B , C .

b) OSSERVAZIONE A TRE PUNTI CON STAZIONE DI CONTROLLO SU UNO DI ESSI (fig. 219). Noti $A (X_A, Y_A)$, $B (X_B, Y_B)$, $C (X_C, Y_C)$; stazione su P si misurano φ_1 e φ_2 ; stazione su B e si misurano β_1 e β_2 . Si calcolano:

1° gli azimut ϑ_{BA} e ϑ_{BC} con la formula (5), si compensano gli er-

rori degli angoli misurati β_1 e β_2 , in modo che risulti $\beta_1 + \beta_2 = \vartheta_{BA} + -\vartheta_{BC}$;

2° i lati BA e BC con la formula (7);

3° i lati $AP = \frac{AB \operatorname{sen} \beta_2}{\operatorname{sen} \varphi_1}$; $CP = \frac{BC \operatorname{sen} \beta_1}{\operatorname{sen} \varphi_2}$;

$BP = \frac{AB \operatorname{sen} (\beta_2 + \varphi_1)}{\operatorname{sen} \varphi_1} = \frac{BC \operatorname{sen} (\beta_1 + \varphi_2)}{\operatorname{sen} \varphi_2}$;

4° come 8° di pag. 1309;

5° come 6° di pag. 1307.

c) DOPPIA TRIANGOLAZIONE (fig. 220). Noti $A (X_A, Y_A)$, $B (X_B, Y_B)$, $C (X_C, Y_C)$; stazione su A , B , C , P si misurano: α ; β_1 , β_2 ; γ ; φ_1 , φ_2 .

Si calcolano:

1° come 1° e 2° di b) e si compensano gli errori angulari dei due triangoli, correggendo soltanto gli angoli α , φ_1 ; γ , φ_2 in modo che risulti:

$$\beta_2 + \alpha + \varphi_1 = 180^\circ, \quad \beta_1 + \gamma + \varphi_2 = 180^\circ;$$

2° il valore di

$$\Delta = (\lg AB + \lg \operatorname{sen} \alpha + \operatorname{clg} \operatorname{sen} \varphi_1) - (\lg BC + \lg \operatorname{sen} \gamma + \operatorname{clg} \operatorname{sen} \varphi_2);$$

3° il doppio valore di

$$\begin{aligned} \lg PB &= \lg AB + \left(\lg \operatorname{sen} \alpha - p_1 \frac{\Delta}{\sigma} \right) + \left(\operatorname{clg} \operatorname{sen} \varphi_1 - q_1 \frac{\Delta}{\sigma} \right) = \\ &= \lg BC + \left(\lg \operatorname{sen} \gamma + p_2 \frac{\Delta}{\sigma} \right) + \left(\operatorname{clg} \operatorname{sen} \varphi_2 + q_2 \frac{\Delta}{\sigma} \right), \end{aligned}$$

essendo: p_1, q_1, p_2, q_2 le differenze tabulari per l'' corrispondenti rispettivamente a $\operatorname{sen} \alpha, \operatorname{sen} \varphi_1, \operatorname{sen} \gamma, \operatorname{sen} \varphi_2$; $\sigma = p_1 + q_1 + p_2 + q_2$;

4° l'azimut $\vartheta_{BP} \equiv \vartheta_{BC} + \beta_1$;

5° le coordinate di P rispetto a $B, (x_P)_B, (y_P)_B$, con le formule (2);

6° le coordinate assolute di P, X_P, Y_P , con le formule (1).

d) *Vertice di piramide,*

Noti $A (X_A, Y_A), B (X_B, Y_B), C (X_C, Y_C), D (X_D, Y_D)$; stazione su P si misurano $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$. Combinando a tre a tre, i quattro vertici noti, si risolvono i quattro Pothenot e si assumono come coordinate assolute di P le medie aritmetiche dei valori risultati.

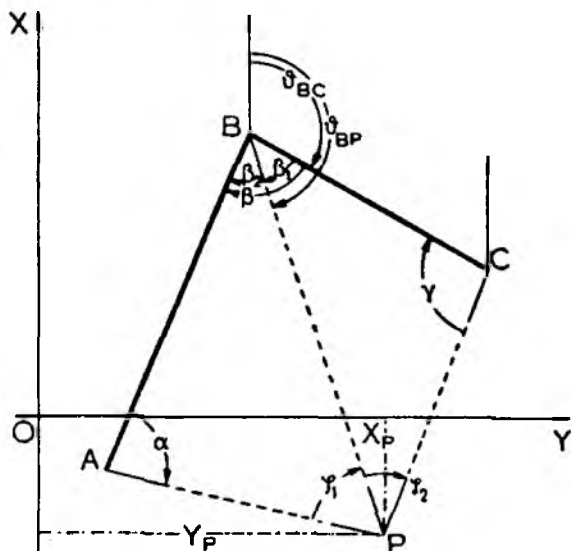
Determinazione di due o più punti. a) METODO HANSEN (fig. 221). Noti $A (X_A, Y_A)$ e $B (X_B, Y_B)$; stazione su P e su Q si misurano φ_1 e φ_2, ψ_1 e ψ_2 . Si calcolano:

- 1° l'azimut ϑ_{AB} con la formula (5);
- 2° il lato AB con la formula (7);
- 3° i valori approssimati dei lati

$$\begin{aligned} (AP) &= \frac{(PQ) \operatorname{sen} \psi_1}{\operatorname{sen} (\varphi_1 + \varphi_2 + \psi_1)}, & (AQ) &= \frac{(PQ) \operatorname{sen} (\varphi_1 + \varphi_2)}{\operatorname{sen} (\varphi_1 + \varphi_2 + \psi_1)}, \\ (BP) &= \frac{(PQ) \operatorname{sen} (\psi_1 + \psi_2)}{\operatorname{sen} (\varphi_2 + \psi_1 + \psi_2)}, & (BQ) &= \frac{(PQ) \operatorname{sen} \varphi_2}{\operatorname{sen} (\varphi_2 + \psi_1 + \psi_2)}, \end{aligned}$$

assegnando al lato PQ un valore provvisorio approssimato (PQ) ;

Fig. 220.



4° i valori di α , α_1 , β , β_1 , dal sistema:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{2}(\alpha + \beta_1) &= 90^\circ - \frac{1}{2}\varphi_1 \\ \frac{1}{2}(\beta + \alpha_1) &= 90^\circ - \frac{1}{2}\psi_2 \\ \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\alpha - \beta_1) &= \frac{(BP) - (AP)}{(BP) + (AP)} \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\alpha + \beta_1) \\ \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\beta - \alpha_1) &= \frac{(AQ) - (BQ)}{(AQ) + (BQ)} \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\beta + \alpha_1) \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

Fig. 221.

ossia:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{2}(\alpha + \beta_1) &= M_1 \\ \frac{1}{2}(\beta + \alpha_1) &= M_2 \\ \frac{1}{2}(\alpha - \beta_1) &= N_1 \\ \frac{1}{2}(\beta - \alpha_1) &= N_2 \end{aligned} \right\}$$

e quindi:

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= M_1 + N_1 \\ \alpha_1 &= M_2 - N_2 \\ \beta &= M_2 + N_2 \\ \beta_1 &= M_1 - N_1; \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

5° il valore approssimato

$$(AB) = \frac{(AP) \operatorname{sen} \varphi_1}{\operatorname{sen} \beta_1} = \frac{(BQ) \operatorname{sen} \psi_2}{\operatorname{sen} \alpha_1}$$

6° il rapporto $K = \frac{AB}{(AB)}$;

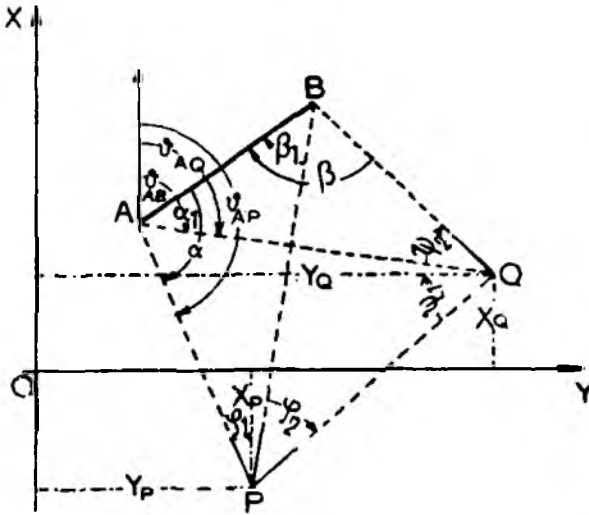
7° i valori esatti dei lati

$$PQ = K(PQ), AP = K(AP), AQ = K(AQ), BP = K(BP), BQ = K(BQ),$$

8° gli azimut $\vartheta_{AP} \equiv \vartheta_{AB} + \alpha$, $\vartheta_{AQ} \equiv \vartheta_{AB} + \alpha_1$, $\vartheta_{BP} \equiv \vartheta_{AB} + 180^\circ + \beta_1$, $\vartheta_{BQ} \equiv \vartheta_{AB} + 180^\circ - \beta$;

9° le coordinate relative di P e Q rispetto ad A e B con la formula (2),

10° le coordinate assolute di P e Q in funzione delle coordinate relative rispetto ad A e B con la formula (1). Si assumono come valori definitivi le medie aritmetiche dei valori trovati.



b) CATENA DI TRIANGOLI COLLEGATA A DUE PUNTI DI COORDINATE NOTE (fig. 222). Noti $A (X_A Y_A)$ e $B (X_B Y_B)$; stazione su tutti i vertici, si misurano gli angoli topografici. Si compensano gli errori angolari relativi a ciascun triangolo come a pag. 1308; si calcolano:

- 1° le coordinate $(x_B)_A$ e $(y_B)_A$ con le formule (1);
- 2° l'azimut ϑ_{AB} con la formula (5);
- 3° la distanza AB con la formula (7);
- 4° i lati dei triangoli, applicando il teorema dei seni e supponendo $AP = 1$;
- 5° gli orientamenti (ω) di tutti i lati rispetto ad AP ;
- 6° le coordinate provvisorie di B rispetto al sistema rettangolare con origine in A ed asse delle ascisse la direzione AP ,

per il tramite sia dell'una sia dell'altra poligonale contermina, applicando le formule (1) e (2), ed assumendo le medie;

7° l'orientamento (α°) di AB rispetto ad AP , con la formula (5);

8° la distanza (AB) in misura di AP , con la formula (7);

9° la lunghezza metrica $AP = \frac{AB}{(AB)} = K$;

10° le lunghezze metriche degli altri lati, moltiplicando per K quelle ottenute in 4°;

11° le lunghezze metriche delle coordinate dei vertici rispetto al sistema provvisorio, moltiplicando per K quelle ottenute in 6°;

12° gli azimut dei lati del poligono contermina;

13° le coordinate assolute dei vertici rispetto al sistema fondamentale, incominciando da B per assicurarsi dell'inesistenza di errori grossolani, con la formula (4).

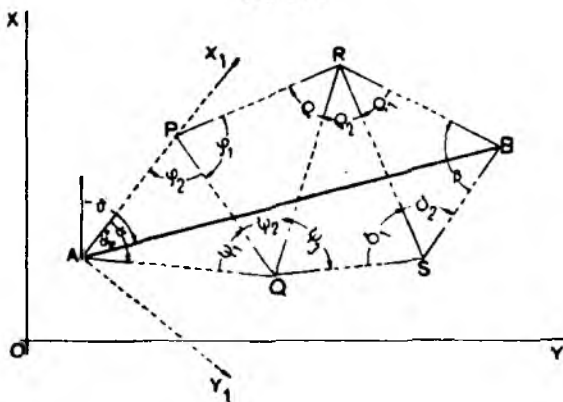
Per controllo si calcoleranno del poligono $APRBSQ$ le successive coordinate relative deducendole da quelle assolute, formula (1); dovranno risultare identicamente nulle le somme algebriche sia delle ascisse sia delle ordinate.

c) METODO POTHENOT AMPLIATO (fig. 223). Noti $A (X_A Y_A)$, $B (X_B Y_B)$, $C (X_C Y_C)$; stazioni sugli n punti $P_1 P_2 \dots$ da determinare, si misurano gli angoli $\varphi_1 \psi_1, \varphi_2 \psi_2, \dots$. Si calcolano:

1° gli angoli α e γ col procedimento *Pothenot*, avendo presente che è:

$$M = \frac{1}{2} (\alpha + \gamma) = (n - 1) 90^\circ - \frac{1}{2} (\Sigma \varphi + \Sigma \psi + \beta).$$

Fig. 222.



$$\operatorname{tg} \lambda = \frac{AB \operatorname{sen} \psi_1 \operatorname{sen} \psi_2 \dots}{BC \operatorname{sen} \varphi_1 \operatorname{sen} \varphi_2 \dots}$$

2° i lati dei successivi triangoli (teorema dei seni);

3° gli azimut

$$\begin{aligned} \vartheta_{AP_1} &\equiv \vartheta_{AB} + \alpha; & \vartheta_{P_1P_2} &\equiv \vartheta_{AP_1} + 180^\circ + \varphi_1 + \psi_1; \dots \\ \vartheta_{P_nC} &\equiv \vartheta_{P_{n-1}P_n} + 180^\circ + \varphi_n + \psi_n; \end{aligned}$$

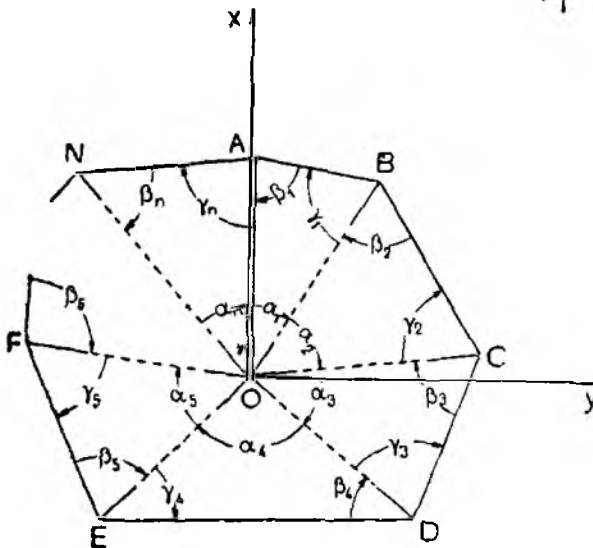
4° le coordinate relative di P_1 rispetto ad A e successivamente degli altri punti rispetto al precedente sino a C , con le formule (2);

5° le coordinate assolute di tali punti, con le formule (1).

Per controllo le coordinate assolute di C ottenute dal calcolo, dovranno risultare eguali a quelle date.

È da notare che aumentando il numero dei punti, diminuisce l'attendibilità dei risultati.

Fig. 224.

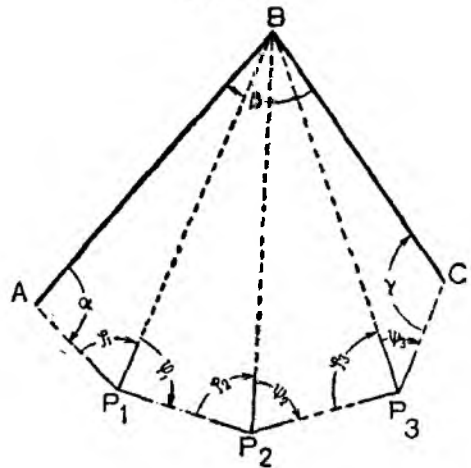


1° gli errori angolari relativi a ciascun triangolo (v. pag. 1308);

2° l'errore angolare relativo ad O espresso da

$$e = 360^\circ - (\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n),$$

Fig. 223.



Rilevamenti trigonometrici isolati.

a) STELLA DI TRIANGOLI (fig. 224). Serve per determinare n punti $A B C \dots$ costituenti i vertici di un poligono. Scelto un punto O centrale rispetto al poligono, si determina la base $OA = a$, direttamente misurata o ampliata (v. pag. 1306); si misurano tutti gli angoli α, β, γ . Si compensano (condizioni angolari):

correggendo gli angoli α di $-\frac{e}{n}$ e conseguentemente gli angoli β e γ di $\frac{e}{2n}$; si calcolano:

3° l'errore angolare (*condizione lineare*):

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{\Sigma p + \Sigma q}$$

essendo: $\Delta = \lg \frac{\text{sen } \beta_1 \text{ sen } \beta_2 \dots \text{ sen } \beta_n}{\text{sen } \gamma_1 \text{ sen } \gamma_2 \dots \text{ sen } \gamma_n}$; $p_1 p_2 \dots q_1 q_2 \dots$ le differenze tabulari per $1''$ di $\lg \text{sen } \beta_1, \lg \text{sen } \beta_2, \dots, \lg \text{sen } \gamma_1, \lg \text{sen } \gamma_2, \dots$, apportando un'ulteriore correzione di $-\varepsilon$ agli angoli β e γ , o meglio al loro $\lg \text{sen}$, come in *doppia triangolazione* (pag. 1310);

4° i lati passanti per O , dei successivi triangoli (teorema dei seni);

5° gli orientamenti $\omega_{OB} = \alpha_1, \omega_{OC} = \omega_{OB} + \alpha_2, \omega_{OD} = \omega_{OC} + \alpha_3, \dots$;

6° le coordinate di B, C, D, \dots rispetto al sistema $O \begin{Bmatrix} y \\ x \end{Bmatrix}$ con le formule (2). — Per *controllo*, il valore di a ottenuto dal calcolo, dovrà risultare eguale a quello di partenza.

b) CATENA DI TRIANGOLI ISOLATA (fig. 225). Serve per determinare n punti:

A, B, C, \dots , vertici di triangoli disposti in catena. Sistema rettangolare di riferimento $A \begin{Bmatrix} y \\ x \end{Bmatrix}$. Si determinano due basi a e b , misurate direttamente o amplificate (v. pag. 1306), costituenti i lati estremi della catena; si misurano tutti gli angoli $\alpha \beta \gamma$. Si compensano:

1° gli errori angolari relativi a ciascun triangolo (*condizione angolare*) (v. pag. 1308);

2° come a) 3° (*condizione lineare*), essendo $\Delta = \lg \frac{b \text{ sen } \beta_1 \text{ sen } \beta_2 \dots}{a \text{ sen } \gamma_1 \text{ sen } \gamma_2 \dots}$.

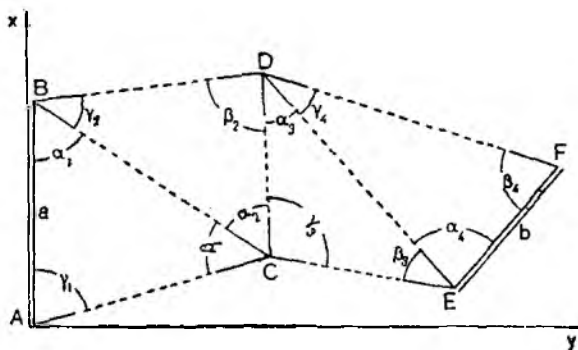
Si calcolano:

3° i lati dei successivi triangoli (teorema dei seni) e gli orientamenti;

4° le coordinate di B, C, D, \dots rispetto al sistema in A , con le formule (2).

Per *controllo* si eseguirà il doppio calcolo delle coordinate dell'ultimo vertice per il tramite di quelle dei due vertici contigui.

Fig. 225.



Poligonalì. Le *poligonalì* sono spezzate di sostegno dei rilevamenti di dettaglio. Si impiegano o per interpolare dei *vertici* di riferimento tra coppie di punti noti, *poligonalì aperte*; o per rilevamenti isolati, *poligonalì chiuse*.

Le poligonalì aperte possono essere: *principali*, se congiungono due punti trigonometrici; *secondarie*, se congiungono un punto trigonometrico con un vertice di poligonale principale ovvero due di questi vertici; *terziarie*, ecc.

La *compensazione* di una poligonale ha lo scopo di eliminare o ridurre gli errori accidentali derivanti dalle misurazioni (v. pag. 1320, *tacheometria*).

Rilevamenti di dettaglio. Riguardano la determinazione dei particolari per la esecuzione di una carta topografica. Possono ottenersi: con *semplici misurazioni di distanze*; per *coordinate rettangolari*; per *coordinate polari* o *irradiamenti*.

Il primo metodo, che può utilizzarsi per piccole estensioni con particolari rettilinei, richiede l'uso di semplici longimetri. Si misurano direttamente le distanze orizzontali tra le varie coppie di punti caratteristici, prendendo alcune misure in eccesso a scopo di controllo. Su uno schizzo, eseguito in precedenza, si segnano tutte le lunghezze misurate e gli altri dati occorrenti per la esecuzione del grafico in scala.

Il secondo metodo si applica per piccole estensioni che presentano particolari curvilinei; richiede l'uso di uno squadra e di longimetri.

Il terzo metodo è più usato sia per rilevamenti isolati sia per rilevamenti collegati; richiede l'uso dello squadra graduato e di longimetri o, meglio, del tacheometro. È il metodo impiegato nella tacheometria (v. pag. 1320). Orientato lo strumento secondo una direzione (preferibilmente quella del meridiano magnetico) si misurano dei punti caratteristici: gli orientamenti con lo strumento goniometrico; le distanze o direttamente o utilizzando il cannocchiale distanziometrico e la stadia.

Questi elementi si riportano nel registro (v. mod. a pag. 1327) mentre sullo schizzo (*eidotipo*) si segnano le *matricole* dei punti corrispondenti. — Per altro v. *tacheometria*.

6. Rilevamenti altimetrici

Definizioni. *Dislivello* δ_{AB} tra due punti *A* e *B* = differenza tra la quota di *B* e quella di *A*. — *Livellazione* = complesso delle operazioni dirette a determinare il dislivello fra due o più punti. A seconda degli strumenti e dei metodi impiegati, si distingue: — *livellazione geometrica* (livello e stadia); — *livellazione trigonometrica* (teodolite o tacheometro o clisigonometro e stadia); — *livellazione barometrica* (barometro).

La maggior precisione si consegue con la livellazione geometrica.

Livellazione semplice = determinazione del dislivello tra due soli punti

senza rilevare punti intermedi. *Livellazione composta* = insieme di livellazioni semplici.

Livellazioni geometriche. La l. g. semplice comprende: livellazione da un estremo, dal punto di mezzo, reciproca. — La l. t. composta può essere: per irradimento, per camminamento, mista.

Controbattuta = lettura alla stadia sul punto che precede; *battuta* = lettura alla stadia sul punto che segue. La *distanza di battuta* tra livello e stadia è in relazione con la sensibilità del cannocchiale: in generale si mantiene < 50 metri. — *Piano di mira* = piano generato dalla rotazione dell'asse di collimazione, reso orizzontale, intorno all'asse verticale dello strumento. — *Capisaldi* = punti fondamentali di una livellazione; s'individuano con dischetti murati; i *capisaldi di passaggio* s'individuano con picchetti. — *Monografie dei capisaldi* = schizzi che servono di guida per potere rintracciare i capisaldi.

Livellazione da un estremo. Livello sul punto *A* stadia su *B*; dislivello: $\delta_{AB} = h_A - L_B$; essendo: h_A = altezza del centro dell'oculare su *A*; L_B = lettura alla stadia su *B*.

Livellazione dal punto di mezzo. Livello su un punto intermedio tra *A* e *B*; stadia su *A* e su *B*; dislivello: $\delta_{AB} = L_A - L_B$; essendo: L_A ed L_B = letture alla stadia rispettivamente su *A* e su *B*.

Livellazione reciproca. Insieme di due livellazioni da un estremo. — Usata principalmente per la rettifica degli strumenti (parallelismo tra asse di collimazione e asse della livella). L'errore è dato da:

$$\varepsilon = \frac{L'_A + L'_B}{2} - \frac{h_A + h_B}{2} \quad (14)$$

essendo: h_A e h_B = altezze del centro dell'oculare con lo strumento su *A* e su *B*; L'_A ed L'_B = letture scorrette alla stadia su *A* e *B*, con asse della livella orizzontale. — Per la rettifica dello strumento collocato su *B*, si sposterà il reticolo finchè, a bolla centrata, si faccia alla stadia collocata su *A* la lettura: $L_A = L'_A - \varepsilon$, ovvero si sposterà il cannocchiale con la vite di elevazione, in modo da leggere L_A in corrispondenza del filo centrale e si ricondurrà in centro la bolla della livella agendo sulle viti di correzione.

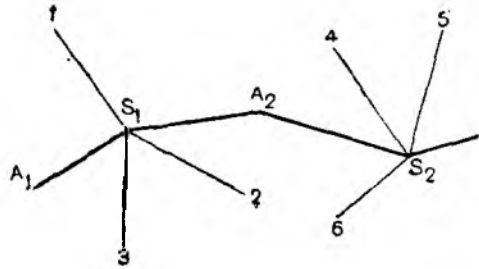
Livellazione per irradimento. Insieme di livellazioni da un estremo eseguite tutte da uno stesso punto di stazione. Si applica per quotare planimetrie di limitate estensioni.

Livellazione per camminamento. Successione di livellazioni dal punto di mezzo. Si applica principalmente per determinare il dislivello tra due punti, o per stabilire l'andamento altimetrico di un profilo. Indicando con c' e c'' le controbattute, b' e b'' le battute, si ha: *scarto controbattute* $\Delta_c =$

$= c' - c''$; scarto battute $\Delta_b = b'' - b'$; dislivello provvisorio $\delta' = c' + - b'$, dislivello effettivo o corretto $\delta = \delta' - \frac{\Delta_c + \Delta_b}{2}$.

Per il controllo dei calcoli aver presente che: 1° la semidifferenza tra la somma aritmetica delle controbattute e quella delle battute, è uguale a δ_{AB} ; 2° la somma algebrica tra δ'_{AB} e la semisomma degli scarti col segno mutato, è uguale a δ_{AB} ; 3° la quota del punto *A* aumentata algebricamente di δ_{AB} dà la quota del punto *B*.

Fig. 226.



Livellazione mista (fig. 226). È una livellazione combinata per camminamento e per irradiazione. Si usa per quotare planimetrie. Si applica la regola: la quota del piano di mira, in un punto di stazione *S*₁, si ha aggiungendo alla quota del punto indietro *A*₁ la controbattuta; le quote del punto in avanti *A*₂ e dei punti di dettaglio 1, 2, 3,....., si hanno togliendo dalla quota del piano di mira le battute.

Esempio di livellazione mista

Stazioni	Capisaldi e punti	Controbattute sui capisaldi	Battute inter-medie	Battute sui capisaldi	Quote piani di mira	Quote punti	Annotazioni e riprove
		m	m	m	m	m	
S ₁	—	—	—	—	120,284	—	
	A ₁	1,572	—	—	—	118,712	120,284 × 5 = 601,420
	1	—	0,740	—	—	119,544	— 7,953
	2	—	1,152	—	—	119,132	
	3	—	2,018	—	—	118,266	593,467
	A ₂	—	—	—	2,471	—	117,813
		1,572	3,910	2,471		593,467	
			7,953				
S ₂	—	—	—	—	119,125	—	117,813
	A ₂	1,312	—	—	—	117,813	+ 1,312
	4	—	...	—	—	...	
	...	—	...	—	—	...	119,125
	...	—	...	—	—	...	

Livellazioni trigonometriche. Servono per determinare i dislivelli tra punti planimetricamente noti. Si distinguono: *livellazione eclimetrica con-*

l'uso del teodolite; *livellazione ecclimetrica* col tacheometro ordinario e *livellazione clisimetrica* col clisigonometro, entrambe per rilievi celerimetrici.

LIVELLAZIONE ECCLIMETRICA. Dislivello tra *A* e *B* in metri:

$$\delta_{AB} = h_A - m_B + d_{AB} \operatorname{ctg} \zeta + c d_{AB}^2 = h_A - m_B + d_{AB} \operatorname{tg} \alpha + c d_{AB}^2, \quad (15)$$

per punti lontani;

$$\delta_{AB} = h_A - m_B + d_{AB} \operatorname{ctg} \zeta = h_A - m_B + d_{AB} \operatorname{tg} \alpha, \quad \text{per punti vicini;} \quad (16)$$

essendo: h_A = altezza dello strumento su *A*, riferita all'asse di rotazione del cannocchiale; m_B = lettura in metri alla stadia su *B* in corrispondenza del filo mediano del reticolo; d_{AB} = distanza orizzontale tra il punto di stazione *A* e la stadia su *B*; ζ = distanza zenitale; α = inclinazione dell'asse di collimazione; c = coefficiente di correzione, per tener calcolo della curvatura terrestre e dell'influenza della rifrazione dell'aria. Si può ritenere per l'Italia $\lg c = \bar{8},834$ (Gauss). Il termine di correzione cd_{AB}^2 risulta = ~ 1 mm, quando $d_{AB} = 100$ m.

Se la distanza d_{AB} non è nota, nè misurabile, si può applicare la formula:

$$\delta_{AB} = h_A - L_1 + \frac{(L_2 - L_1) \operatorname{sen} \alpha_1 \cos \alpha_2}{\operatorname{sen} (\alpha_2 - \alpha_1)} = h_A - L_2 + \frac{(L_2 - L_1) \cos \alpha_1 \operatorname{sen} \alpha_2}{\operatorname{sen} (\alpha_2 - \alpha_1)}; \quad (17)$$

essendo: L_1, L_2 = letture, in metri, alla stadia su *B*, relative alle inclinazioni α_1 e α_2 . Aver presente che nelle migliori condizioni, ossia curando la verticalità della stadia e facendo le letture in prossimità dei suoi estremi, l'errore è > 1 % per distanza di 100 m.

LIVELLAZIONE CLISIMETRICA. Dislivello tra *A* e *B*, in metri:

$$\delta_{AB} = h_A - L_B + p d_{AB}; \quad (18)$$

essendo: h_A = c. s.; p = pendenza dell'asse di collimazione, corrispondente alla lettura L_B (metri).

7. Rilevamenti eidipsometrici

Definizioni. *Rilevamento eidipsometrico* = insieme delle operazioni dirette a ottenere la rappresentazione grafica completa del terreno, a grande scala e a curve di livello (*eidipsometria*). Comprende operazioni planimetriche e altimetriche, simultanee o distinte, appoggiate o non a reti trigonometriche. — Si hanno i seguenti metodi: *tacheometria* o *celerimensura*, basata sull'uso del tacheometro, o di strumenti distanziometrici affini, con misurazione indiretta delle distanze; *fotogrammetria*, che usa il fototeodolite; *stereofotogrammetria*, che si avvale del fototeodolite e dello stereocomparatore, e può essere *terrestre* o *aerea* a seconda che le operazioni di campagna si compiano a terra ovvero da un aereo.

Tacheometria. Strumenti. Si usano: il tacheometro ordinario, di solito centralmente anallattico; i tacheometri autoriduttori; il clisigonometro;

i livelli muniti di cerchio azimutale e di cannocchiale distanziometrico. Rispondono allo scopo anche alcune tavolette-diottra che consentono la diretta esecuzione in campagna di tutto o parte del grafico. Gli strumenti elencati richiedono l'ausilio della stadia; con lo stereo-autotachigrafo di Hegershoff si fa a meno della stadia.

Fornule di celerimensura. Riferimento al tacheometro ordinario con: cannocchiale centralmente anallattico; graduazione centesimale; divisione azimutale destrorsa; eclimetro per distanze zenitali; declinatore collegato al cerchio azimutale. Le variazioni di procedimento, relative ad altri tipi di strumenti, sono immediate. Il tacheometro dà per ciascun punto P , rispetto al punto di stazione S , le tre coordinate polari: l'angolo azimutale ϑ (o l'orientamento ω), la distanza zenitale ζ , la distanza effettiva D . Perciò si applicano:

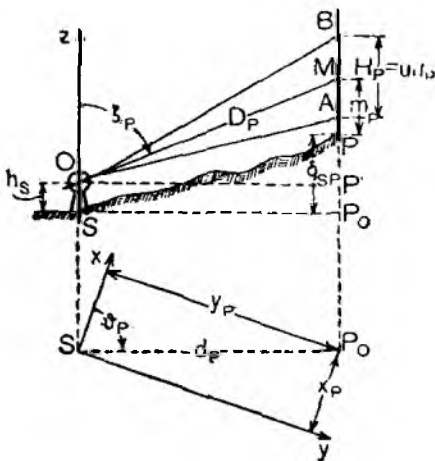
dal punto di vista planimetrico, il metodo per irradiazione; dal punto di vista altimetrico, il metodo di livellazione trigonometrica (v. pag. 1319). — Misurata l'altezza h_s dello strumento in S , si collima alla stadia disposta verticalmente in P ; si leggono: ϑ_p e ζ_p sui rispettivi cerchi graduati; b, m, a sulla mira in corrispondenza dei fili del reticolo. Si calcola $n_p = b - a$.

Per il riporto in grafico, basta calcolare per ciascun punto di dettaglio, la distanza ridotta all'orizzonte e il dislivello; per i punti di stazione, agli effetti di una maggiore esattezza, si calcolano anche le coordinate rettangolari riferite a un sistema che ha, generalmente, per asse delle ascisse (x) la direzione del meridiano e per asse delle ordinate (y) la direzione ortogonale, il cui verso è in correlazione col senso della graduazione dello strumento usato. Premesso che è (fig. 227) $d_p = k u n_p \text{sen}^2 \zeta_p$ si ha, per le coordinate di P rispetto alla stazione S :

$$\left. \begin{aligned} x_p &= d_p \cos \vartheta_p \\ y_p &= d_p \text{sen} \vartheta_p \\ z_p &= \delta_{sp} = h_s - m_p + d_p \text{ctg} \zeta_p = h_s - m_p + k u n_p \text{sen} \zeta_p \cos \zeta_p \end{aligned} \right\} (19)$$

essendo: k = costante diastimometrica; u = misura metrica dell'unità di stadia; h = altezza dello strumento; n = tratto di mira, espresso in unità di stadia, compreso tra i fili stadimetrici; ϑ_p = azimut; ζ_p = distanza zenitale; d_p = distanza tra S e P , ridotta all'orizzonte; δ_{sp} = dislivello. — Usando la stadia a cm e leggendo in corrispondenza dei fili a costante 100, risulta $ku = 1$.

Fig. 227.



Osservazioni: se l'ecclimetro dà le inclinazioni α , si sostituirà nelle formule prec.: $\cos \alpha$ in luogo di $\sin \zeta$; se il cannocchiale non è centralmente anallattico, nella formula per il calcolo di d si aggiungerà il termine $c \cos \alpha$ dovuto alla costante strumentale c (v. cannocchiale distanziometrico).

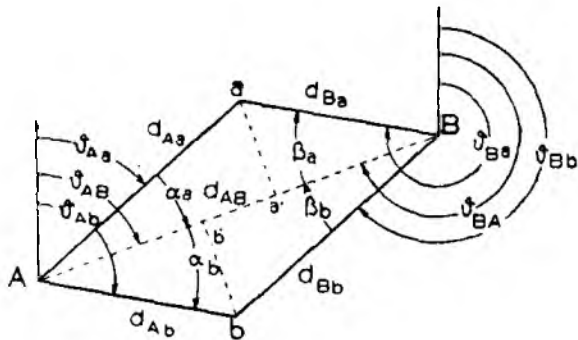
Collegamento delle stazioni. A seconda dell'estensione da rilevare, può bastare l'irradiamento da una sola stazione, ovvero può occorrere un insieme di irradiamenti; in questo caso le stazioni si collegano mediante poligoni chiuse o mediante poligoni aperte poggiate a vertici trigonometrici o poligonometrici. Il collegamento tra stazioni contigue assicura: l'unicità di orientamento; un controllo e maggiore esattezza nella misurazione dei lati; l'invariabilità del piano di paragone per l'altimetria. Al fine di controllare l'orientamento nelle successive stazioni, s'iniziano le operazioni con l'azimutale orientato al nord, usando il declinatore.

a) *Collegamento Moinot o diretto.* Si usa quando la distanza tra le due stazioni consente le letture reciproche sulla stadia. Se ϑ_{AB} è l'azimut di AB , l'azimut di BA sarà: $\vartheta_{BA}^s \equiv \vartheta_{AB}^s + 200$ ovvero $\vartheta_{BA}^o \equiv \vartheta_{AB}^o + 180$.

Facendo segnare ϑ_{BA} sullo strumento in B , indi collimando ad A agendo sulle viti del movimento generale, il cerchio azimutale dovrà risultare orientato a nord. — Per d si assumerà la media delle due distanze misurate. Per

dislivello δ_{AB} si assumerà la semidifferenza tra i dislivelli reciprocamente rilevati.

Fig. 228.



b) *Collegamento Villani o misto* (fig. 228). Si usa quando la notevole distanza tra le due stazioni non consente la reciproca lettura sulla stadia. Riguardo all'azimut si procede c. s. Per la distanza

d_{AB} e il dislivello δ_{AB} si ricorre a due punti ausiliari intermedi a e b . Rilevati da A e da B gli elementi relativi ad a e b , si calcolano:

1° le distanze

$$\begin{aligned} d_{Aa} &= k n_{Aa} \operatorname{sen}^2 \zeta_{Aa}, & d_{Ab} &= k n_{Ab} \operatorname{sen}^2 \zeta_{Ab}, \\ d_{Ba} &= k n_{Ba} \operatorname{sen}^2 \zeta_{Ba}, & d_{Bb} &= k n_{Bb} \operatorname{sen}^2 \zeta_{Bb}, \end{aligned} \quad (20)$$

2° gli angoli topografici

$$\begin{aligned} \alpha_a &= \vartheta_{AB} - \vartheta_{Aa}, & \alpha_b &= \vartheta_{Ab} - \vartheta_{AB}, \\ \beta_a &= \vartheta_{Ba} - \vartheta_{BA}, & \beta_b &= \vartheta_{Ba} - \vartheta_{Bb}, \end{aligned} \quad (21)$$

3° le lunghezze

$$\begin{aligned} Aa' &= d_{Aa} \cos \alpha_a, & Ab' &= d_{Ab} \cos \alpha_b, \\ Ba' &= d_{Ba} \cos \beta_a, & Bb' &= d_{Bb} \cos \beta_b. \end{aligned} \quad (22)$$

La distanza richiesta sarà

$$d_{AB} = \frac{(Aa' + Ba') + (Ab' + Bb')}{2}. \quad (23)$$

Si calcolano inoltre:

4° i dislivelli

$$\begin{aligned} \delta_{Aa} &= h_A - m_{Aa} + d_{Aa} \operatorname{ctg} \zeta_{Aa}, & \delta_{Ab} &= h_A - m_{Ab} + d_{Ab} \operatorname{ctg} \zeta_{Ab}, \\ \delta_{Ba} &= h_B - m_{Ba} + d_{Ba} \operatorname{ctg} \zeta_{Ba}, & \delta_{Bb} &= h_B - m_{Bb} + d_{Bb} \operatorname{ctg} \zeta_{Bb}, \end{aligned} \quad (24)$$

Il dislivello richiesto sarà:

$$\delta_{AB} = \frac{(\delta_{Aa} - \delta_{Ba}) + (\delta_{Ab} - \delta_{Bb})}{2}. \quad (25)$$

c) *Collegamento misto semplificato.* Deriva dal precedente quando si scelgano i punti ausiliari *a* e *b* sull'allineamento delle due stazioni; in tal caso si ricava più direttamente:

$$d_{AB} = \frac{(d_{Aa} + d_{Ba}) + (d_{Ab} + d_{Bb})}{2}. \quad (26)$$

Osservazione. Dei tre metodi di collegamento: il primo ha più frequenti applicazioni; gli altri due, specialmente il terzo, sono da preferirsi, quando è possibile, per economia di lavoro in campagna, non richiedendo in più dell'altro, che poche e semplici calcolazioni.

Operazioni di campagna. a) OPERATORI. La squadra sarà così costituita: — il *direttore*, che sceglie i punti di stazione, da individuarsi con picchetti, si occupa degli eidotipi, indica ai porta-stadia e segna sullo schizzo i punti su cui devonsi collocare le stadië; — il *tacheometrista*, che compie tutte le operazioni strumentali; — lo *scrivano*, che scrive sui registri gli elementi rilevati, eseguisce i computi necessari per il controllo, cura che nulla venga trascurato prima che si passi alla successiva stazione; — due *portastadia*; — un *portastrumento*.

All'inizio delle operazioni il direttore esegue un'accurata ricognizione della zona da rilevarsi, specialmente se il rilievo dovrà servire per progetti stradali o di canali; disegna gli eidotipi via via che si procede, e sceglie i punti di stazione; nel frattempo il tacheometrista colloca in stazione lo strumento, eseguendo le dovute verifiche e rettifiche.

b) EIDOTIPI O SCHIZZI. Pure trattandosi di rilievi a vista, essi devono essere eseguiti con accuratezza e pressochè in unica scala. Vi figureranno le

linee e le indicazioni principali, segnate preferibilmente con matite a differenti colori: — linee e indicazioni planimetriche in nero, seguendo le norme del disegno topografico; — linee di displuvio, in giallo a tratto continuo; — linee di compluvio, in blu a tratto continuo; — linee di cambiamento di pendenza: spigoli di convessità, in giallo a trattini; spigoli di concavità, in blu a trattini; — scarpate, con tratteggio in seppia, sfumato dall'alto in basso; — muri, in rosso a tratto continuo; — corsi d'acqua, doppia linea blu a tratto intero; — dividenti di proprietà, in verde a tratti interi; — dividenti di colture, in verde a trattini; — punti trigonometrici, con triangoletti in rosso e relativa matricola; — vertici di poligonali, con circoletti e relativa matricola, in rosso; — lati di poligonali, in rosso a tratti e punti con un numero di puntini che corrisponda al numero d'ordine della poligonale; — punti di dettaglio, col relativo numero d'ordine del registro, in rosso.

È buona norma indicare sull'eidotipo l'andamento delle curve di livello e tutti quei particolari che potranno interessare non solo il rilievo, ma anche lo studio del progetto per il quale esso deve servire. Ciascun eidotipo avrà un numero d'ordine e porterà scritta la data e la località che rappresenta.

c) STAZIONI. Si sceglieranno preferibilmente in modo che: — i lati abbiano inclinazioni $< 30^\circ$ e lunghezze > 100 m (si tenga però presente che le maggiori lunghezze sono favorevoli all'esatta misurazione degli angoli, ma sfavorevoli alla precisa determinazione delle quote e delle distanze); — i vertici siano scelti sul terreno in posizioni dominanti, in modo che da ciascuno si possa battere il precedente e il seguente, nonchè il maggior numero di punti di dettaglio che abbiano importanza sia planimetrica (su confini di proprietà e di colture, su spigoli di fabbricati, su margini stradali o di corsi d'acqua, ecc.), sia altimetrica (su linee di displuvio e d'impluvio, ecc.).

d) POLIGONAZIONE. (v. anche a pag. 1316). Procederà con gl'irradiamenti.

Poligonali chiuse. — Conviene percorrerle seguendo il verso della graduazione del cerchio azimutale. All'inizio del lavoro il tacheometrista compie le seguenti operazioni: — colloca lo strumento in stazione in modo che la punta del piombino corrisponda al centro della testa del picchetto; — esegue la verifica ed eventuale rettifica della livella e rende verticale l'asse dell'alidada (le altre rettifiche strumentali è bene eseguirle precedentemente in sede più adatta); — agendo sulle viti di arresto e di richiamo del movimento generale, orienta il cerchio azimutale avvalendosi del declinatore; — misura l'altezza h dello strumento (tra la testa del picchetto e l'asse di rotazione del cannocchiale), che lo scrivano registra (v. mod. I); — avvalendosi delle viti di arresto e di richiamo dell'alidada e del cannocchiale, dirige la visuale alla stazione precedente, collimando, più in basso possibile, l'asse di una palina sostenuta da un portastadia verticalmente sulla testa del picchetto; — esegue la lettura azimutale; — esegue, in corrispondenza dei fili del reticolo e in unità di stadia, le letture b , m , a , sulla stadia, che nel frattempo il portastadia ha sostenuto.

tuito alla palina; queste letture fatte dal basso in alto verranno successivamente dettate allo scrivano, il quale le registrerà, calcolando subito le differenze di controllo $(b - m)$, $(m - a)$, che devono risultare eguali tra loro e la cui somma deve coincidere con $n = b - a$; — procede alla lettura ecclimetrica; — dirige poi la visuale alla stazione conseguente, su cui si trova l'altro portastadia, e ripete le operazioni anzidette; — passa infine al rilevamento di dettaglio leggendo prima sulla stadia, indi sul cerchio azimutale e sull'ecclimetro, mentre il portastadia si sposta sul successivo punto indicato dal direttore. È buona norma che lo scrivano ripeta a voce alta i numeri dettati dal tacheometrista.

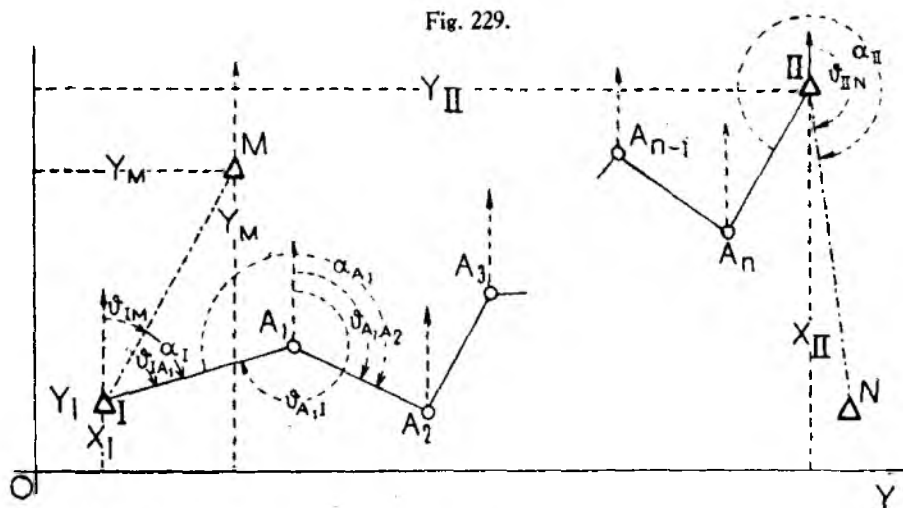
Si usano registri distinti per le stazioni e per i punti di dettaglio.

Prima del cambiamento di stazione il direttore si assicura che nessun punto fondamentale sia stato trascurato, il tacheometrista controlli l'orientamento del declinatore, lo scrivano verifichi che nessun dato manchi nei registri.

Nelle successive stazioni si esegue il collegamento angolare alla stazione precedente (v. pag. 1322) e collimando a questa, se non vi sono errori, il declinatore risulterà centrato.

Poligoni aperti poggiati a vertici di coordinate note. Se tali vertici non sono reciprocamente visibili, occorre che da ciascuno di essi sia collimabile un punto di coordinate note (v. fig. 229). Facendo stazione sul vertice di par-

Fig. 229.



tenza si collima al punto noto da esso visibile, dopo aver segnato sul cerchio azimutale l'azimut relativo alla direzione dei due punti, che risulta dal calcolo. Nelle stazioni poligonometriche intermedie si procederà come per le poligonali chiuse; infine si fa stazione sul vertice di arrivo e si misura l'azimut della

direzione tra questo vertice e il punto noto da esso visibile; questo azimut dovrà approssimarsi a quello corrispondente, che risulta dal calcolo.

Operazioni di tavolino. (a) **CALCOLI.** Si determinano le distanze d e i dislivelli δ , avvalendosi preferibilmente di tavole tacheometriche. Per le stazioni si calcolano anche distanze e dislivelli medi (v. mod. 2). Per ciascuna poligonale occorre calcolare: — gli azimut corretti dei lati (v. mod. 3); — le coordinate assolute dei vertici (v. mod. 4); — i dislivelli corretti e le quote dei vertici (v. mod. 5).

Poligonale aperta (fig. 229). Per ottenere gli azimut ovvero gli orientamenti corretti dei lati si calcolano: — gli azimut ϑ_{IM} e ϑ_{IN} con la form. 5 (nel mod. 3 non figurano M ed N perchè nel caso dell'esempio i vertici I e II sono reciprocamente visibili); — gli angoli topografici bruti, ossia derivanti dalle misurazioni $\alpha'_1, \alpha'_{A_1}, \alpha'_{A_2}, \dots, \alpha'_{II}$; — l'errore di chiusura angolare $E_\vartheta = \vartheta'_{IIN} - \vartheta_{IIN}$, avendo presente che è $\vartheta'_{IIN} \equiv \Sigma \alpha' + \vartheta_{IM} + (n+1)\pi$, essendo n il numero dei vertici; — gli angoli topografici corretti $\alpha_1, \alpha_{A_1}, \alpha_{A_2}, \dots, \alpha_{II}$, ripartendo in parti uguali l'errore col segno mutato.

Per ottenere le coordinate assolute dei vertici si calcolano: — le coordinate relative brute ($x' y'$) di ciascun vertice rispetto al precedente, con la form. 2 o meglio con le tavole tacheometriche; — gli errori $E_x = \Sigma x' + X_I + X_{II}$, $E_y = \Sigma y' + Y_I + Y_{II}$, e quindi l'errore di chiusura lineare $E_d = \sqrt{E_x^2 + E_y^2}$;

— le correzioni unitarie $c_x = \frac{-E_x}{\Sigma |x'|}$, $c_y = \frac{-E_y}{\Sigma |y'|}$ e quindi le correzioni delle ascisse e delle ordinate, moltiplicando queste rispettivamente per c_x e c_y ; — le coordinate relative corrette dei successivi vertici $x = x' + c_x x'$, $y = y' + c_y y'$; — le coordinate assolute dei successivi vertici con le form. 1.

Per ottenere i dislivelli corretti e le quote, si calcolano: — l'errore di chiusura altimetrica $E_\delta = \Sigma \delta' - \delta_{I,II}$, essendo $\Sigma \delta'$ la somma dei dislivelli medi derivanti dai calcoli; — la correzione dei dislivelli data da $C_\delta = \frac{-E_\delta}{n}$; i dislivelli corretti $\delta = \delta' + C_\delta$; le quote dei successivi vertici.

Osservazioni. Aver presente che devono risultare: — gli errori di chiusura minori delle rispettive tolleranze (v. pag. 1336); — l'azimut, le coordinate assolute e la quota, che derivano dal calcolo per l'ultimo estremo della poligonale, eguali ai corrispondenti valori noti.

b) **DISEGNO.** Conviene quadrettare il foglio con maglie aventi i lati di 10 cm, numerando questi, lungo i margini del foglio, in riferimento al sistema di coordinate e alla scala assunti. Si segnano: — i punti di stazione, riportando le loro coordinate assolute; — i punti di dettaglio, riportando le loro coordinate polari mediante un coordinatografo.

Si esegue poi il disegno con la guida dell'eidotipo, ed in corrispondenza dei punti si scrivono tra parentesi le quote.

Per la costruzione delle curve di livello, si individuano i punti di quote stabilite sulle congiungenti di ciascun punto noto con gli adiacenti, purchè tali congiungenti si possano considerare corrispondenti a generatrici rettilinee del terreno.

Mod. 1 - Elementi rilevati in campagna

Stazioni	Altezza strumento h	Punti battuti	Lecture stadia		Controllo di n Calcolo di kun	Lecture azimutali ϕ'	Distanze zenitali ξ	Annotazioni
			$n = \frac{b}{a} - a$	m				
I	1,22							
		II				381,08		
A ₁	1,33	A ₁	245,2 091,2	168,2	77,0 77,0	380,99	100,00	$k = 50$
			154,0		154,0 77,0			
		I	218,7 064,5	141,5	77,2 77,0	180,99	99,64	$k = 50$
			154,2		154,2 77,1			
A ₂	1,28	A ₂	199,4 065,8	132,6	66,8 66,8	370,29	100,00	$k = 50$
			133,6		133,6 66,8			
		A ₁	174,5 107,5	141,0	33,5 33,5	170,29	99,86	$k = 100$
			67,0		67,0			
A ₃	1,31	A ₃	098,7 037,5	068,1	30,6 30,6	41,83	100,00	$k = 100$
			61,2		61,2			
		A ₂	154,2 032,3	093,2	61,0 60,9	241,83	101,10	$k = 50$
			121,9		121,9 60,95			
II	1,20	II	105,2 016,5	060,7	44,5 44,2	352,83	100,00	$k = 100$
			88,7		88,7			
		A ₃	276,8 099,8	188,4	88,4 88,6	152,83	100,00	$k = 50$
			177,0		177,0 88,5			
		I				181,09		

Mod. 2 - Elaborazione degli elementi di campagna

Stazioni	Punti battuti	Distanze $d = kun \operatorname{sen}^2 \zeta$		$h - m$		kun $\operatorname{sen} \zeta \cos \zeta$		Dislivelli $\delta = h - m + kun$ $\operatorname{sen} \zeta \cos \zeta$				Quote dei punti	Osservazioni
		calcolate	medie	+	-	+	-	provvisori		medi			
								+	-	+	-		
I	A ₁	77,00	77,05	-	0,46	-	-	-	0,46	-	0,40		
	I	77,10	77,05	-	0,08	0,42	-	0,34	-	0,40	-		
A ₂	A ₂	66,80	66,90	-	-	-	-	-	-	-	0,01		
	A ₁	67,00	66,90	-	0,13	0,16	-	0,03	-	0,01	-		
A ₃	A ₃	61,20	61,06	0,60	-	-	-	0,60	-	0,64	-		
	A ₂	60,93	61,06	0,38	-	-	1,06	-	0,68	-	0,64		
II	II	88,70	88,60	0,70	-	-	-	0,70	-	0,69	-		
	A ₃	88,50	88,60	-	0,68	-	-	-	0,68	-	0,69		

Mod. 3 - Calcolo degli azimut corretti

Stazioni	Punti	Lecture azimutali	Angoli topografici bruti α'	Correzioni		Angoli topografici corretti α	Azimut corretti ϑ	Annotazioni a calcoli
				+	-			
I	II		399,91	-	-	399,91	381,08	
	A ₁	380,99					380,99	
A ₁	I	180,99	189,30	-	-	189,30		2581,09 | 400
	A ₂	370,29					370,29	181,09 | 6
A ₂	A ₁	170,29	271,54	-	1°	271,53		- 181,08
	A ₃	41,83					41,82	+ 0,01 = E ₀
A ₃	A ₂	241,83	111,00	-	-	111,00		
	II	352,83					352,82	
II	A ₃	152,83	28,26	-	-	28,26		
	I	181,09					181,08	
		$\Sigma \alpha' =$	1000,01	-	1°	1000,00		
		$\vartheta_{I,II} =$	381,08					
		$(n + 1) \pi =$	1200,00					
		$\vartheta'_{II,I} =$	2581,09					

Mod. 4 - Calcolo delle coordinate assolute

Vertici	Azimut	Lati	Assise relative				Ordinate relative				Coordinate assolute					
			brute (x')		corrette (x)		brute (y')		correz.		corrette (y)		X	Y		
			+	-	+	-	+	-	+	-	+	-				
I	380,99	77,05	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
A ₁	370,29	66,90	73,65	-	73,66	-	22,66	-	0,10	-	22,76	-	192,67	490,40	467,64	-
A ₂	41,82	61,06	59,74	-	59,75	-	30,08	-	0,09	-	30,17	-	59,26	437,47	437,47	-
A ₃	352,82	88,60	48,35	-	48,36	-	37,29	-	0,09	-	37,20	-	10,90	474,67	474,67	-
II			65,33	-	65,34	-	59,84	-	0,10	-	59,94	-	54,44	414,73	414,73	-
			247,07	-	247,11	-	37,29	-	0,38	-	37,20	-				-
			$\Sigma x' = + 247,07$		$\Sigma x = + 247,11$		$\Sigma y' = - 75,29$				$\Sigma y = - 75,67$					
			$X_1 = - 192,67$		$X_1 = - 192,67$		$Y_1 = + 490,40$				$Y_1 = + 490,40$					
			$+ 54,40$		$+ 54,44$		$+ 415,11$				$+ 414,73$					
			$X_{II} = - 54,44$		$X_{II} = + 54,44$		$Y_{II} = - 414,73$				$Y_{II} = + 414,73$					
			$- 0,04$				$E_y = + 0,38$									

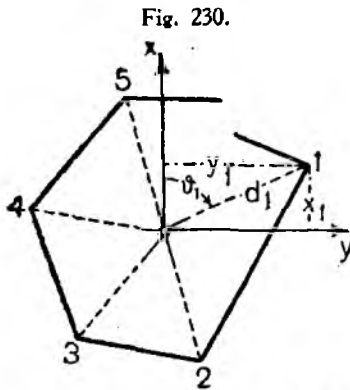
Per esigenze tipografiche le finche segnate con * hanno larghezza ridotta rispetto alle adiacenti, ma dovrebbero esserne uguali.

Mod. 5 - Calcolo dei dislivelli corretti - Quote

Verifici	Dislivelli medi δ'		Correzioni C_δ		Dislivelli corretti δ		Quote	Annotazioni e calcoli
	+	-	+	-	+	-		
I							24,50	$q_{II} = 25,46$
A_1	-	0,40	0,01	-	-	0,39	24,11	$q_I = 24,50$
A_2	-	0,01	0,01	-	-	-	24,11	$\delta_{I,II} = +0,96$
A_3	0,64	-	0,01	-	0,65	-	24,76	
II	0,69	-	0,01	-	0,70	-	25,46	
	1,33	0,41	0,04	-	1,35	0,39		
	+0,92	= $\Sigma \delta'$			+0,96	= $\Sigma \delta$		
	-0,96	= $-\delta_{I,II}$						
	-0,04	= E_δ						

8. Agrimensura

Area dei terreni = misura della loro *superficie agraria*, cioè della proiezione orizzontale della superficie fisica. Le aree possono ottenersi: — *direttamente*, da misurazioni eseguite sul terreno; — *indirettamente*, da carta disegnata in scala nota. Per la determinazione indiretta (V. pagg. 1249, 1289).



Determinazione diretta delle aree.
a) Per coordinate polari (fig. 230). Facendo stazione, con strumento munito di azimutale, in un punto interno O della superficie e rilevando angoli e distanze, l'area è data da:

$$A = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{k=n} d_k \cdot d_{k+1} \cdot \text{sen} (\vartheta_{k+1} - \vartheta_k) \quad (27)$$

essendo: n = numero dei vertici del perimetro (punti battuti); d_k, d_{k+1} = distanze dal punto di stazione (raggi vettori) di due vertici generici consecutivi; $\vartheta_k, \vartheta_{k+1}$ = azimut corrispondenti. Avere presente che per $k = n$ deve ritenersi $k + 1 = 1$.

Mod. 6 - Esempio di calcolo di area per coordinate polari

Vertici	Di- stanze d	Azimut ϑ	Differenza tra gli azimut $\vartheta_{k+1} - \vartheta_k$	Operazioni logaritmiche			Aree m ²	
	m			lg d	lg sen ($\vartheta_{k+1} - \vartheta_k$)	lg $d_k + \lg d_{k+1} +$ $+ \lg \text{sen}$ ($\vartheta_{k+1} - \vartheta_k$)		
1	134,20	280° 05'	61° 53'	2,1277525	$\overline{1,9454636}$	4,1954320	15683,10	
2	132,50	341° 58'	85° 35'	2,1222159	$\overline{1,9987084}$	4,3151610	20661,46	
3	156,40	67° 33'	95° 31'	2,1942367	$\overline{1,9979838}$	4,3254400	21156,32	
4	135,90	163° 04'	57° 14'	2,1332195	$\overline{1,9247349}$	4,1918125	15552,94	
5	136,10	220° 18'	59° 47'	2,1338581	$\overline{1,9365783}$	4,1981889	15783,00	
1	134,20	280° 05'	360° 00'	2,1277525				
							2 A =	88836,82
							A =	44418,41

b) Per coordinate rettangolari. — Per piccole estensioni, a perimetro pressochè poligonale, basta determinare, misurandole con squadro e longimetro, le coordinate dei vertici del contorno, riferite a un sistema rettangolare qualsiasi (fig. 230); l'area richiesta sarà data da:

$$A = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{k=n} (x_{k+1} - x_k) (y_{k+1} + y_k) = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{k=n} y_k (x_{k+1} - x_{k-1}); \quad (28)$$

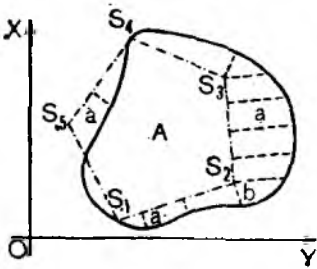
essendo: y_k = ordinata di un vertice generico; x_{k-1}, x_{k+1} = ascisse dei due vertici ad esso adiacenti. Deve ritenersi: per $k = 1, k - 1 = n$; per $k = n, k + 1 = 1$.

Mod. 7 - Esempio di calcolo di area per coordinate rettangolari

Vertici	Coordinate		$A = \frac{1}{2} \sum (x_{k+1} - x_k)(y_{k+1} + y_k)$				$A = \frac{1}{2} \sum y_k (x_{k+1} - x_{k-1})$			
	x		y		$x_{k+1} - x_k$	$y_{k+1} - y_k$	Aree	$x_{k+1} - x_{k-1}$	Aree	
	+	m	+	m	+	m	m ²	+	m	m ²
1	23,80	—	—	132,30	102,70	—	—	229,60	—	30376,08
2	126,50	—	—	40,10	—	67,30	172,40	35,40	—	1419,54
3	59,20	—	144,30	—	—	189,70	—	—	257,00	37085,10
4	—	130,50	39,60	—	27,40	—	47,95	—	162,30	6427,08
5	—	103,10	—	87,55	126,90	—	219,85	154,30	—	13508,96
1	23,80	—	—	132,30	—	—	—	—	—	—
										2 A = 88816,76
										A = 44408,38

Per medie estensioni a perimetro curvilineo, si rileva una poligonale chiusa (v. pag. 1324) che abbia preferibilmente i vertici sul perimetro o che lo segua da vicino (fig. 231). L'area A racchiusa dalla poligonale, si calcola introducendo

Fig. 231.

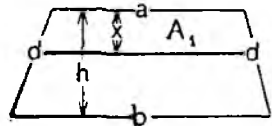


nella (28) le coordinate compensate dei vertici. Le aree a delle parti comprese tra i lati della poligonale e il contorno, si determinano considerandole come l'insieme di tanti trapezi rettangoli, che si delimitano con lo squadro, dei quali si misurano, con longimetri, le altezze e le basi. Si aggiungono o si tolgono poi le aree b dei triangoli, che eventualmente risultassero in corrispondenza dei vertici della poligonale, i cui elementi si possono rilevare anche con misurazioni dirette. Richiedendosi maggiore esattezza

conviene ricorrere, in luogo della poligonale, a una stella di triangoli compensata (v. pag. 1314) calcolando le aree dei relativi triangoli (v. pag. 1247).

Divisione dei terreni. Aree a valore specifico uniforme: 1° *Dividere un triangolo di area A in parti $A_1 A_2 A_3 \dots$ proporzionali ai numeri $n_1 n_2 n_3 \dots$, con le dividenti uscenti da un vertice:* si divida il lato opposto al vertice in parti proporzionali ai numeri $n_1 n_2 n_3 \dots$, le dividenti si otterranno congiungendo il vertice con i punti di divisione.

Fig. 232.



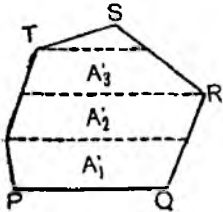
2° *Staccare da un trapezio dato, con dividente parallela alle basi, un trapezio di area A_1* (fig. 232). Si ha:

$$x = -\frac{a h}{b - a} + \sqrt{\left(\frac{a h}{b - a}\right)^2 + \frac{2 h A_1}{b - a}} \quad (29)$$

3° *Dividere un poligono di area A in parti $A_1 A_2 A_3 \dots$ proporzionali ai numeri $n_1 n_2 n_3 \dots$, con dividenti parallele a una direzione, per es. al lato $P Q$, (fig. 233). Ponendo $n = n_1 + n_2 + n_3 + \dots$, si calcolano:*

Fig. 233.

$$A_1 = \frac{A}{n} n_1, \quad A_2 = \frac{A}{n} n_2, \quad A_3 = \frac{A}{n} n_3, \quad (30)$$

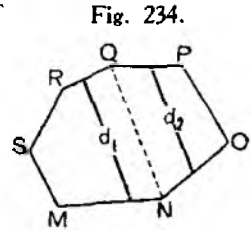


Indi si conducono, dai successivi vertici, le \parallel al lato $P Q$ e si determinano le aree $A'_1 A'_2 A'_3 \dots$ dei trapezi risultanti. Confrontando le aree $A_1 A_2 A_3 \dots$ con le aree $A'_1 A'_2 A'_3 \dots$, sarà facile decidere tra quali \parallel dovranno capitare le dividenti le cui posizioni verranno stabilite applicando il problema precedente.

4° *Dividere un poligono di area A in parti $A_1 A_2 A_3 \dots$ proporzionali ai numeri $n_1 n_2 n_3 \dots$ con le dividenti uscenti da un dato punto O .* Si calcolano i

valori delle parti con le form. (30). Indi si congiunge O con i vertici del poligono e si determinano le aree $A'_1 A'_2 A'_3 \dots$ dei triangoli risultanti. Confrontando le aree $A_1 A_2 A_3 \dots$ con le aree $A'_1 A'_2 A'_3$ sarà facile decidere su quali lati del poligono dovranno trovarsi gli estremi di ciascuna dividente, le cui posizioni verranno stabilite applicando il probl. 1°.

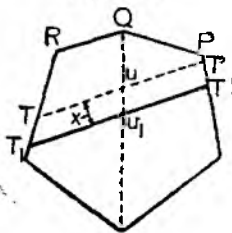
Area di differente valore specifico. Il problema si può ridurre, generalmente, ai seguenti due casi: 1° ciascuna dividente dovrà attraversare appezzamenti di uniforme valore specifico (dividenti longitudinali); 2° le dividenti dovranno attraversare appezzamenti di differente valore specifico (dividenti trasversali). In ogni caso si effettuerà la divisione ricavando i valori delle diverse parti, e passando poi alle aree relative. Siano (fig. 234) i due appezzamenti contigui: $M N Q R S$, di area a_1 , valore specifico u_1 e valore $v_1 = a_1 u_1$; $N O P Q$, di area a_2 , valore specifico u_2 e valore $v_2 = a_2 u_2$. Sarà $V = v_1 + v_2$ il valore complessivo dei due appezzamenti, corrispondente all'area $A = a_1 + a_2$. Si voglia dividere l'intero terreno in parti proporzionali ai numeri $n_1 n_2 n_3 \dots$. Posto $n = n_1 + n_2 + n_3 + \dots$. I valori richiesti saranno:



$$V_1 = \frac{V}{n} n_1, \quad V_2 = \frac{V}{n} n_2, \quad V_3 = \frac{V}{n} n_3, \quad (31)$$

DIVIDENDI LONGITUDINALI. Se $V_1 < v_1$ la dividente d_1 capiterà nel 1° appezzamento e sarà $\left(\frac{v_1 - V_1}{u_1}\right)$ l'area del trapezio da staccare con una retta $||$ $Q N$ (probl. 3°), per isolare la prima parte di area $A_1 = \frac{V_1}{u_1}$. Se è anche

Fig. 235.



$V_1 + V_2 < v_1$ la dividente d_2 capiterà pure nel 1° appezzamento e sarà $\frac{v_1 - (V_1 + V_2)}{u_1}$ l'area del trapezio da staccare c. s., così di seguito; se invece è $V_1 + V_2 > v_1$ la dividente d_2 capiterà nel 2° appezzamento e sarà $\frac{V_1 + V_2 - v_1}{u_2}$ l'area del trapezio da staccare con una retta $||$ $Q N$ (probl. 3°) per individuare la 2° parte, la cui area $A_2 = \frac{v_1 - V_1}{u_1} + \frac{V_1 + V_2 - v_1}{u_2}$. Così di seguito.

DIVIDENDI TRASVERSALI. Si procederà per tentativi: Si traccia una dividente provvisoria $T T'$, si determinano le aree $A'_1 = T U Q R$ e $A''_1 = U T P Q$, nonchè i rispettivi valori $V'_1 = A'_1 u_1$ e $V''_1 = A''_1 u_2$; se risulta $V'_1 + V''_1 = V_1 + \delta$, si aggiungerà mediante una parallela $T_1 T'_1$, una stri-

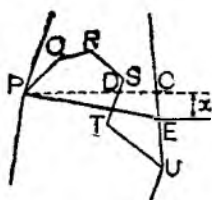
scia $T T_1 T'_1 T'$ di valore δ , considerando come parallelogrammi le due parti $T T_1 U_1 U$ e $U U_1 T'_1 T$ la cui altezza comune sarà data da:

$$x = \frac{\delta}{T U u_1 + U T' u_2} \quad (32)$$

Se il valore dell'area $T_1 T'_1 P Q R$ dovesse risultare sensibilmente differente da V_1 si ripeterà il procedimento.

Rettificazione dei confini. Consiste nel sostituire ad un confine tortuoso un confine rettilineo, senza alterare i valori dei fondi finitimi. *I due fondi contigui abbiano lo stesso valore specifico:* se $P Q R S T U$ (fig. 236) è

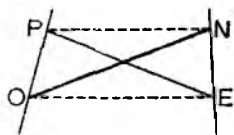
Fig. 236.



la poligonale di confine da rettificare, si traccia una retta $P C$ che si ritenga prossima alla dividente richiesta, e si misurano separatamente le due aree $P Q R S D$ e $D T U C$; se queste risultano eguali, la $P C$ sarà la *retta di compenso* richiesta; se invece risultasse una differenza δ , si calcolerà l'altezza del triangolo di area δ e di base $P C$ data da $x = \frac{2\delta}{P C}$ e quindi si determinerà

il vertice E il quale con P individuerà la retta di compenso richiesta. Se poi alla retta di compenso $P E$ se ne vuole sostituire un'altra che passi per un dato punto O (fig. 237), si congiungerà E con O , da P si tratterà la parallela $P N$ alla $O E$; la nuova retta di compenso sarà la $O N$.

Fig. 237.



Se il confine da rettificare è curvilineo, si potrà supporre sostituita alla curva una opportuna linea poligonale. Se i due fondi hanno valori specifici differenti, si procederà per tentativi, come detto a pag. 1334.

Spianamenti. Si scompone la superficie da spianare in tanti triangoli con i vertici scelti in maniera che la superficie compresa fra tre vertici contigui si possa, senza notevole errore, ritenere piana. Di questi vertici si rilevano le quote rispetto ad un piano orizzontale di riferimento. Il volume di terra, compreso tra il piano di riferimento, la superficie del terreno ed i piani verticali passanti per i lati perimetrali, si calcola considerandolo somma dei tronchi di prisma triangolari con gli spigoli verticali e passanti per i vertici dei triangoli.

Eseguito il progetto, si calcola il volume di terra relativo alla nuova superficie del terreno ed allo stesso piano di riferimento. Per i prismi a cui corrisponde solo sterro o solo riporto, il volume dello sterro o del riporto si ottiene dalla differenza dei due volumi calcolati; se invece è richiesto per un dato prisma sterro e riporto, occorre determinare le linee di intersezione

tra le superfici del terreno prima e dopo lo spianamento onde poter calcolare distinti i volumi di sterro e di riporto.

La condizione di compenso tra sterri e riporti è facile a determinare caso per caso.

Le operazioni vengono facilitate quando del terreno si ha il piano quotato a maglie quadrate.

9. Errori temibili e tolleranze

Errore temibile ε = massimo errore sistematico (v. pag. 1253), che si può commettere nell'eseguire una data operazione con l'impiego di un dato strumento.

Tolleranza t = limite accettabile degli errori.

Distanza della visione distinta = distanza alla quale con occhi normali si legge senza sforzo un comune stampato; varia $20 \div 25$ cm.

Acuità della vista = limite minimo dell'angolo tra due visuali, oltre il quale esse si confondono; si ritiene di $\sim 90''$.

Dimensioni minime degli oggetti. Se osservati a occhio nudo, $\sigma = m 0,0004 d$; se con cannocchiale, $\sigma = m 0,0004 \frac{d}{I}$; essendo: d = distanza tra occhio e oggetto; I = ingrandimento del cannocchiale.

Praticamente si ritiene che alla distanza della visione distinta si possa stimare bene da $1/5 \div 1/4$ di mm.

Allineamenti. L'errore temibile che si commette nel collimare una palina su un allineamento, è di cm 1,5 e può ritenersi costante col variare della distanza.

Collimazioni. L'errore temibile angolare si ritiene: di $6'$ per lo squadra agrimensorio; di $1' \div 2'$ per gli squadre a specchi o a prismi. Per i cannocchiali a ingrandimento I , si ammette un errore temibile $\varepsilon = \frac{90''}{I}$.

Nel tracciamento di un angolo retto, l'errore temibile è da ritenersi: di $15'$ per lo squadra agrimensorio; di $9'$ per lo squadra a specchi; di $6'$ per gli squadre a prismi.

Misurazioni angolari. Con strumento munito di cannocchiale con ingrandimento $I = 30$ e di vernieri con l'approssimazione di $1'$ risultano i seguenti errori angolari temibili:

$1' 24''$, 96 per misurazioni semplici e letture a un solo verniero;

$0' 42''$, 53 per medie delle letture ai vernieri opposti;

$0' 30''$, 15 per valori risultanti da due reiterazioni con letture ai vernieri opposti.

Misurazioni di distanze. Una misura ottenuta con longimetri è sempre maggiore del vero. L'errore temibile, espresso in metri, per longimetri rigidi, si

può ritenere dato da: $0,015 \sqrt{d}$ su terreno piano; $0,020 \sqrt{d}$ su terreno ondulato; $0,025 \sqrt{d}$ su terreno accidentato; essendo d = distanza misurata in metri.

L'errore temibile nella determinazione di distanza d con cannocchiale distanziometrico ad angolo parallattico costante, è dato da $\varepsilon = 0,000412 \frac{k}{I} d$; essendo: k = costante diastimometrica; I = ingrandimento del cannocchiale.

Tra due valori della stessa distanza d , espressa in metri, misurata col medesimo strumento, si hanno le seguenti tolleranze: $t = 0,02 \sqrt{d} + 0,001 d$ per misurazioni dirette; $t = 0,05 \sqrt{d}$ per misurazioni indirette.

Triangolazioni. Per chiusura angolare dei triangoli e dei giri d'orizzonte si ammette una tolleranza $t = 1'$.

Poligonazioni. Si ammettono le seguenti tolleranze:

$$\text{per chiusura angolare} \begin{cases} t' = 2 \sqrt{n} & (\text{misure sessagesimali}), \\ t'' = 4 \sqrt{n} & (\text{misure centesimali}); \end{cases}$$

per chiusura lineare $t = 0,08 \sqrt{L}$, oppure $t = \sqrt{n}$; essendo: n = numero dei vertici; L = lunghezza della poligonale in m.

Livellazioni geometriche per camminamento. Per n dislivelli misurati, la tolleranza $t = 0,01 \sqrt{n}$.

Per livellazioni di precisione: $t = \text{mm } 3 \sqrt{L}$ su terreno facile; $t = \text{mm } 5 \sqrt{L}$ su terreno accidentato; essendo L = lunghezza del camminamento in km.

Livellazioni ecclimetriche. Si ammette che per distanza di battuta di m 100, l'errore temibile sia: $\varepsilon = \text{m } 0,016$ per inclinazione $\alpha = 0^\circ$; $\varepsilon = \text{m } 0,039$ per inclinazione $\alpha = 10^\circ$; $\varepsilon = \text{m } 0,117$ per inclinazione $\alpha = 30^\circ$.

Determinazioni di aree. Se A è una misura di area in m², la tolleranza $t = 0,7 \sqrt{A} + 0,001 A$. Nelle misurazioni eseguite col planimetro si può raggiungere un'approssimazione tra 1/600 e 1/1000 dell'area misurata.

Graficismo. Tra una distanza rilevata sul terreno, in metri, e il corrispondente valore dedotto dalla carta alla scala $1/m$, si ammette la tolleranza $t = \text{m } 0,00025 m$.

IDRAULICA

1. Idrostatica

Generalità. *Liquido perfetto* = liquido a viscosità nulla, cioè dotato della proprietà di non opporre resistenza al movimento relativo delle sue molecole. Non esistono in natura liquidi perfetti ma in taluni casi i liquidi naturali si comportano come tali.

Un liquido è in *quiete* quando la somma delle quantità di moto delle sue molecole risulta nulla per tutte le direzioni. I liquidi in quiete possono ritenersi *perfetti* perchè non danno luogo ad azioni di viscosità.

Idrostatica = studio dei liquidi nello stato di quiete.

Pressione e spinta idrostatica. **Pressione idrostatica.** *Forza di pressione o spinta* di un liquido su una superficie di area σ = risultante di tutte le azioni esercitate dal liquido su tale superficie; *pressione media* = $\frac{P}{\sigma}$; *pressione specifica* $p = \lim_{\sigma \rightarrow 0} \frac{P}{\sigma}$.

Se il liquido è in quiete la pressione specifica assume il nome di *pressione idrostatica*.

La pressione idrostatica in un punto M è sempre normale al piano che contiene M ed il suo valore è indipendente dalla giacitura del piano stesso; le pressioni idrostatiche in due punti M_1 ed M_2 sono legate dalla seguente legge lineare:

$$p_2 = p_1 + \gamma (z_1 - z_2) = p_1 + \gamma h$$

essendo: p_1, p_2 = pressioni idrostatiche corrispondenti a punti alti rispettivamente z_1 e z_2 su un piano orizzontale di riferimento; γ = peso specifico del liquido; h = dislivello tra il secondo punto e il primo.

Si ritiene: $\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$ per acqua limpida; $\gamma = 1100 \div 1050 \text{ kg/m}^3$ per acqua \pm torbida; $\gamma = \sim 1026$ per acqua di mare.

Si deduce che:

— Le superfici luogo dei punti di eguale pressione idrostatica (*superfici di livello*) sono piani orizzontali;

— La superficie libera di un liquido in quiete è un piano orizzontale;

— La pressione idrostatica in un punto è uguale alla pressione atmosferica aumentata del peso di una colonna liquida con l'unità di base e altezza la profondità del punto dalla superficie libera;

— La spinta che un liquido in quiete esercita sul fondo di un recipiente, è indipendente dalla forma del recipiente (*paradosso idrostatico*);

— Le superfici libere di un liquido in quiete contenuto in vasi comunicanti, giacciono nello stesso piano orizzontale (*piano di carico idrostatico*);

— Le superfici libere di due liquidi non miscibili, contenuti in vasi comunicanti, hanno altezze di livello, rispetto al piano di contatto, che stanno in rapporto inverso dei pesi specifici dei liquidi medesimi.

Misure della pressione idrostatica. Si ammette che la pressione atmosferica al livello del mare, faccia equilibrio ad una colonna di mercurio alta m. 0,76 ovvero ad una colonna di acqua alta m. 10,333; tale pressione si assume come unità di misura e si chiama *atmosfera*. La pressione idrostatica in un punto profondo h metri dalla superficie libera è data da:

$$p' = 10,333 + h, \text{ in colonna d'acqua, espressa in metri;}$$

$$p'' = 0,76 + \frac{h}{13,6}, \text{ in colonna di mercurio, espressa in metri;}$$

$$p''' = 1 + \frac{h}{10,333}, \text{ in atmosfere.}$$

Spinta idrostatica. *Centro di spinta* = punto di applicazione della risultante di tutte le azioni esercitate dal liquido su una data superficie. Esso è situato sempre al disotto del baricentro della superficie stessa.

Per acqua dolce limpida il valore della spinta idrostatica contro una superficie piana è dato da:

$$P = 10333 + 1000 h \quad \text{Kg/m}^3 \text{ su superficie immersa;}$$

$$P = 1000 h \quad \text{Kg/m}^3 \text{ su parete esterna;}$$

essendo h = profondità del baricentro della superficie dal pelo libero.

Se la superficie piana risulta simmetrica rispetto ad una sua retta di massima pendenza, il centro di spinta capiterà su tale mediana al disotto del baricentro e alla distanza da questo, in m,

$$d = \frac{I_0}{\xi' \sigma}$$

essendo: σ = area della superficie considerata, in m^2 ; ξ' = distanza del suo baricentro dalla superficie libera del liquido, misurata lungo la retta di simmetria, in m; I_0 = momento d'inerzia della superficie in esame rispetto all'asse baricentrico orizzontale.

Se la predetta superficie è rettangolare con due lati orizzontali, la distanza del centro di spinta dalla superficie libera del liquido, misurata lungo la mediana di massima pendenza, è data, in m, da

$$X' = \xi' + \frac{a^2}{12 \xi'}$$

essendo a = altezza del rettangolo, in m.

Se un lato del rettangolo giace sulla superficie libera del liquido, il centro di spinta si trova sull'altezza mediana ai $2/3$ da quel lato.

Principio di Archimede. La componente secondo un asse R della spinta che un liquido in quiete esercita su di un elemento superficiale preso intorno a un punto M di un corpo immerso, si ottiene moltiplicando la pressione idrostatica in M per la proiezione dell'elemento superficiale su di un piano perpendicolare ad R . Si deduce che l'azione globale di un liquido in quiete su di un corpo immerso non ha componenti orizzontali: la risultante è verticale e diretta verso l'alto, ha intensità uguale al peso del liquido spostato ed è applicata al baricentro della parte immersa del corpo, considerata omogenea.

Galleggianti. L'intersezione di un corpo galleggiante con la superficie libera del liquido, dicesi *sezione di fluttuazione* o di *galleggiamento*; il volume immerso limitato da tale sezione, dicesi *carena*; *centro di carena* = baricentro della carena considerata omogenea.

Per l'equilibrio in un liquido in quiete occorre che centro di gravità G del galleggiante e centro di carena C siano sulla stessa verticale; a seconda che C capiti al disotto o al disopra di G , ovvero vi coincida, si ha equilibrio *stabile*, *instabile*, *indifferente*.

2. Idrodinamica

Generalità. Si considerano solo i liquidi che si muovono o sotto forma di *correnti libere*, ovvero di *correnti in pressione*. Il moto può avvenire in regime: *vario*, quando, nella corrente, velocità e pressione variano da punto a punto e nello stesso punto variano col variare del tempo; *permanente*, quando in ogni punto la velocità e la pressione non variano col variare del tempo; *uniforme*, quando la velocità si mantiene costante in tutti i punti di ciascun filetto liquido.

Inoltre il movimento può essere *regolare* o *turbolento*.

Portata Q = volume di liquido che nell'unità di tempo attraversa una data sezione trasversale A ; *velocità media* $U = \frac{Q}{A}$.

Regime permanente. Il moto dei liquidi, supposti incompressibili, è soggetto a due leggi fondamentali: l'equazione della *continuità* e l'equazione di *regime*. L'equazione della continuità esprime che la massa di liquido contenuto in un dato volume resta costante nel tempo, ovvero che tale massa non presenta discontinuità.

Nel caso dei moti permanente e uniforme di un filetto liquido, l'equazione della continuità tra due sezioni diviene:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = \text{cost.}$$

essendo: A_1, A_2 = area delle sezioni liquide; v_1, v_2 = velocità corrispondenti.

Considerando il liquido come fluido perfetto, l'equazione del regime permanente tra due sezioni di un filetto liquido è la seguente, detta del Bernoulli (fig. 238)

$$H = z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} = \text{cost.}$$

essendo: z_1, z_2 (m) = altezze, rispetto a un piano di riferimento, dei baricentri delle sezioni estreme;
 p_1, p_2 (Kg/m^2) = pressioni specifiche;
 v_1, v_2 (m/s) = velocità.

z = altezza topografica o carico di posizione;
 $\frac{p}{\gamma}$ = altezza piezometrica o carico piezometrico;
 $\frac{v^2}{2g}$ = altezza cinetica o carico cinetico corrispondente alla velocità v .

La somma H delle tre altezze dicesi *carico idraulico* o *totale*. L'equazione di Bernoulli dice che, nel moto permanente dei liquidi perfetti, il carico totale rimane costante.

Per la intera corrente l'equazione della continuità diviene:

$$Q = A_1 U_1 = A_2 U_2 = \text{cost.};$$

l'equazione del Bernoulli diviene:

$$H = z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \alpha_1 \frac{U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \alpha_2 \frac{U_2^2}{2g} = \text{cost.}$$

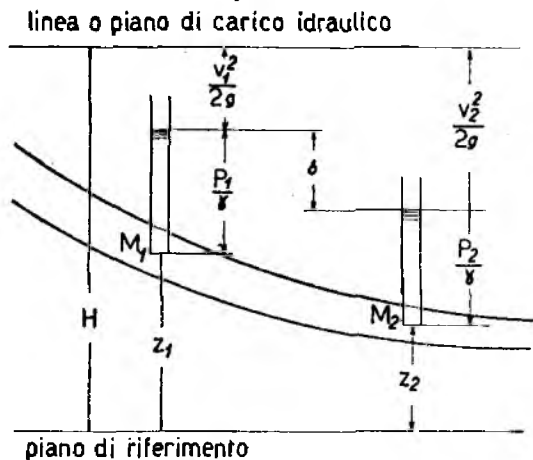
essendo: U_1, U_2 = velocità medie nelle sezioni estreme del tronco che si considera; α_1, α_2 ($\approx 1,11$) = coefficienti correttori dell'energia cinetica.

Nel caso di liquidi reali (ossia viscosi) i carichi idraulici non si mantengono costanti, ma vanno diminuendo nel senso del movimento: in maniera continua se non si presentano resistenze localizzate, in modo discontinuo nelle sezioni dove esistono resistenze localizzate (cambiamento di sezione o di direzione, deviazioni, ecc.).

In questo caso l'equazione del Bernoulli resta modificata nel seguente modo:

$$H = z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \alpha_1 \frac{U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \alpha_2 \frac{U_2^2}{2g} + Y + \Sigma y$$

Fig. 238.



essendo; Y = perdita di carico continua dovuta alla viscosità e alla resistenza opposta dalle pareti, in m; Σy = perdite di carico accidentali o localizzate tra le due sezioni, in m.

Si tiene $Y = LJ$; essendo: L = lunghezza del tronco, in m; J = *cadente della linea dei carichi o pendenza piezometrica o perdita di carico per metro lineare*, in m.

$$\text{Valori di } h = \frac{v^2}{2g} \text{ per } g = 9,81 \text{ m/s}^2.$$

v m/s	h m	v m/s	h m	v m/s	h m	v m/s	h m	v m/s	h m
0,05	0,0001	2,00	0,204	4,9	1,224	8,8	3,947	23,5	28,15
0,10	0,0005	2,05	0,214	5,0	1,274	8,9	4,038	24,0	29,36
0,15	0,001	2,10	0,225	5,1	1,326	9,0	4,129	24,5	30,59
0,20	0,002	2,15	0,236	5,2	1,378	9,1	4,221	25,0	31,86
0,25	0,003	2,20	0,247	5,3	1,435	9,2	4,314	25,5	33,16
0,30	0,005	2,25	0,258	5,4	1,486	9,3	4,409	26,0	34,45
0,35	0,006	2,30	0,270	5,5	1,542	9,4	4,504	26,5	35,81
0,40	0,008	2,35	0,281	5,6	1,599	9,5	4,600	27,0	37,16
0,45	0,010	2,40	0,294	5,7	1,656	9,6	4,698	27,5	38,57
0,50	0,013	2,45	0,306	5,8	1,685	9,7	4,796	28,0	39,96
0,55	0,015	2,50	0,319	5,9	1,774	9,8	4,896	28,5	41,42
0,60	0,018	2,55	0,332	6,0	1,835	9,9	4,996	29,0	42,86
0,65	0,022	2,60	0,345	6,1	1,897	10,0	5,097	29,5	44,38
0,70	0,025	2,65	0,358	6,2	1,959	10,5	5,619	30	45,87
0,75	0,029	2,70	0,372	6,3	2,023	11,0	6,167	31	48,98
0,80	0,033	2,75	0,386	6,4	2,088	11,5	6,741	32	52,19
0,85	0,037	2,80	0,400	6,5	2,154	12,0	7,339	33	55,50
0,90	0,041	2,85	0,414	6,6	2,220	12,5	7,964	34	58,92
0,95	0,046	2,90	0,429	6,7	2,288	13,0	8,614	35	62,44
1,00	0,051	2,95	0,444	6,8	2,357	13,5	9,289	36	66,06
1,05	0,056	3,0	0,459	6,9	2,427	14,0	9,990	37	69,78
1,10	0,062	3,1	0,490	7,0	2,498	14,5	10,716	38	73,60
1,15	0,067	3,2	0,522	7,1	2,570	15,0	11,468	39	77,52
1,20	0,073	3,3	0,555	7,2	2,642	15,5	12,245	40	81,55
1,25	0,080	3,4	0,589	7,3	2,716	16,0	13,048	41	85,68
1,30	0,086	3,5	0,624	7,4	2,791	16,5	13,876	42	89,91
1,35	0,093	3,6	0,661	7,5	2,867	17,0	14,730	43	92,24
1,40	0,100	3,7	0,698	7,6	2,944	17,5	15,609	44	98,67
1,45	0,107	3,8	0,836	7,7	3,022	18,0	16,514	45	103,21
1,50	0,115	3,9	0,775	7,8	3,101	18,5	17,444	46	107,85
1,55	0,122	4,0	0,815	7,9	3,181	19,0	18,400	47	112,59
1,60	0,130	4,1	0,857	8,0	3,262	19,5	19,381	48	117,43
1,65	0,139	4,2	0,899	8,1	3,344	20,0	20,39	49	122,38
1,70	0,147	4,3	0,942	8,2	3,427	20,5	21,42	50	127,42
1,75	0,156	4,4	0,987	8,3	3,512	21,0	22,48	51	132,58
1,80	0,165	4,5	1,032	8,4	3,597	21,5	23,56	52	137,84
1,85	0,174	4,6	1,078	8,5	3,683	22,0	24,67	53	143,49
1,90	0,184	4,7	1,126	8,6	3,770	22,5	25,80	54	148,64
1,95	0,194	4,8	1,174	8,7	3,858	20,3	26,96	55	154,20

Valori di $v = \sqrt{2gh}$ per $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

h m	v m/s	h m	v m/s	h m	v m/s	h m	v m/s	h m	v m/s
0,01	0,443	0,49	3,100	0,97	4,362	3,25	7,985	8,25	12,72
02	0,626	0,50	3,132	98	4,384	30	8,046	50	12,91
03	0,767	51	3,163	99	4,407	35	8,107	75	13,10
04	0,886	52	3,194	1,00	4,429	40	8,167	9,00	13,29
05	0,990	53	3,224	05	4,539	45	8,227	25	13,47
06	1,085	54	3,253	10	4,645	3,50	8,286	50	13,65
07	1,172	55	3,285	15	4,750	55	8,345	75	13,83
08	1,253	56	3,314	20	4,852	60	8,404	10,00	14,01
09	1,329	57	3,344	25	4,953	65	8,462	11	14,69
0,10	1,401	58	3,373	30	5,050	70	8,520	12	15,34
11	1,468	59	3,402	35	5,146	75	8,577	13	15,97
12	1,534	0,60	3,431	40	5,241	80	8,634	14	16,57
13	1,597	61	3,459	45	5,333	85	8,691	15	17,15
14	1,657	62	3,488	1,50	5,425	90	8,747	16	17,72
15	1,715	63	3,516	55	5,514	95	8,803	17	18,26
16	1,772	64	3,543	60	5,603	4,00	8,858	18	18,80
17	1,826	65	3,571	65	5,690	05	8,914	19	19,31
18	1,879	66	3,598	70	5,775	10	8,968	20	19,81
19	1,931	67	3,625	75	5,859	15	9,023	21	20,30
0,20	1,981	68	3,652	80	5,942	20	9,077	22	20,77
21	2,030	69	3,679	85	6,024	25	9,131	23	21,24
22	2,078	0,70	3,706	90	6,105	30	9,185	24	21,70
23	2,124	71	3,732	95	6,186	35	9,238	25	22,15
24	2,170	72	3,758	2,00	6,264	40	9,291	26	22,58
24	2,215	73	3,784	05	6,341	45	9,343	27	23,01
26	2,259	74	3,810	10	6,418	4,50	9,396	28	23,44
27	2,301	75	3,836	15	6,494	55	9,448	29	23,85
28	2,344	76	3,861	20	6,570	60	9,500	30	24,26
29	2,385	77	3,886	25	6,644	65	9,551	31	24,66
0,30	2,426	78	3,911	30	6,717	70	9,602	32	25,05
31	2,466	79	3,936	35	6,790	75	9,653	33	25,44
32	2,506	0,80	3,961	40	6,862	80	9,704	34	25,83
33	2,544	81	3,986	45	6,933	85	9,754	35	26,20
34	2,582	82	4,011	2,50	7,003	90	9,804	36	26,58
35	2,620	83	4,035	55	7,073	95	9,854	37	26,94
36	2,658	84	4,059	60	7,142	5,00	9,904	38	27,30
37	2,694	85	4,083	65	7,210	25	10,15	39	27,66
38	2,730	86	4,107	70	7,278	50	10,39	40	28,01
39	2,766	87	4,131	75	7,345	75	10,62	45	29,71
0,40	2,801	88	4,155	80	7,411	6,00	10,85	50	31,32
41	2,836	89	4,178	85	7,477	25	11,07	55	32,85
42	2,870	0,90	4,202	90	7,543	50	11,29	60	34,31
43	2,904	91	4,225	95	7,607	75	11,51	65	35,71
44	2,938	92	4,248	3,00	7,672	7,00	11,72	70	37,06
45	2,971	93	4,271	05	7,735	25	11,93	75	38,36
46	3,005	94	4,294	10	7,798	50	12,13	80	39,61
47	3,037	95	4,317	15	7,861	75	12,33	90	42,02
48	3,069	96	4,340	20	7,923	8,00	12,53	100	44,29

3. Foronomia

Luci o bocche a battente. Sono orifizi a perimetro chiuso completamente lambito dalla vena fluente. *Battente* b = dislivello tra il punto più alto della luce e il pelo libero dell'acqua a monte di essa. *Carico* h = dislivello tra il centro della luce e il pelo libero dell'acqua a monte. *Sezione contratta* A_0 = sezione minima della vena fluente, verso cui convergono i filletti liquidi presentandosi ad essa normali.

Considerate dal punto di vista costruttivo, si distinguono: *bocche a battente in parete sottile*; *bocche a battente in parete grossa o imboccature*; *bocche munite di tubo addizionale*. Dal punto di vista idraulico le bocche a battente possono essere: *libere* ovvero *rigurgitate*, da *acqua stagnante* ovvero *in moto*; *con o senza velocità di arrivo*; *a contrazione completa, incompleta, in parte soppressa*.

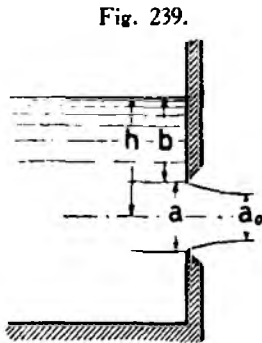


Fig. 239.

Bocche a battente in parete sottile (fig. 239). *a) Bocche a battente in parete sottile, senza velocità di arrivo, libere, a contrazione completa.* Si applica la formula tipica

$$Q = \mu A \sqrt{2gh}$$

essendo: Q = portata, in m^3/s ; A = sezione della luce, in m^2 ; h = carico sul centro della luce, in m ; μ = *coefficiente di efflusso*; g = *gravità* 9,806.

Per calcoli di prima approssimazione si assume: $\mu = 0,62$ per bocche rettangolari, $\mu = 0,60$ per bocche circolari. Per valori più precisi, μ si rileva dalle seguenti tabelle:

Valori di μ per bocche a battente circolari a contrazione completa

Carico h m	Diametro m				
	0,02	0,03	0,06	0,18	0,30
0,1	0,626	0,619	—	—	—
0,2	0,619	0,613	0,601	0,693	0,590
0,3	0,613	0,608	0,600	0,595	0,591
0,5	0,609	0,605	0,600	0,596	0,593
0,7	0,607	0,603	0,599	0,598	0,596
1	0,605	0,602	0,599	0,598	0,596
1,5	0,604	0,601	0,598	0,597	0,597
2	0,603	0,600	0,597	0,596	0,596
3	0,600	0,598	0,597	0,596	0,595
6	0,597	0,596	0,596	0,596	0,594
15	0,595	0,594	0,594	0,594	0,593
30	0,592	0,592	0,592	0,592	0,592

Valori di μ per bocche a battente quadrate a contrazione completa

Carico h m	Lato del quadrato, m:				
	0,02	0,03	0,06	0,18	0,30
0,1	0,632	0,622	—	—	—
0,2	0,624	0,617	0,605	0,598	0,596
0,3	0,619	0,613	0,605	0,601	0,599
0,5	0,618	0,610	0,605	0,602	0,601
0,7	0,612	0,607	0,605	0,604	0,602
1	0,610	0,607	0,605	0,604	0,603
1,5	0,609	0,606	0,604	0,603	0,602
2	0,608	0,605	0,604	0,603	0,602
3	0,606	0,604	0,603	0,602	0,601
6	0,603	0,602	0,602	0,601	0,600
15	0,601	0,600	0,600	0,599	0,599
30	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598

Valori di μ per bocche a battente rettang. a contrazione completa (riferiti al battente b)

Battente b m	Altezza a della luce, m:					
	$\geq 0,2$	0,10	0,05	0,03	0,02	0,01
0,02	0,572	0,596	0,615	0,634	0,659	0,694
0,03	0,578	0,600	0,620	0,638	0,659	0,688
0,04	0,582	0,603	0,623	0,640	0,658	0,683
0,05	0,585	0,605	0,625	0,640	0,658	0,679
0,06	0,587	0,607	0,627	0,640	0,657	0,676
0,07	0,588	0,609	0,628	0,639	0,656	0,673
0,08	0,589	0,610	0,629	0,638	0,656	0,670
0,09	0,591	0,610	0,629	0,637	0,655	0,668
0,10	0,592	0,611	0,630	0,637	0,654	0,666
0,12	0,593	0,612	0,630	0,630	0,653	0,663
0,14	0,595	0,613	0,630	0,635	0,651	0,660
0,16	0,596	0,614	0,631	0,634	0,650	0,658
0,18	0,597	0,615	0,630	0,634	0,649	0,657
0,20	0,598	0,615	0,630	0,633	0,648	0,655
0,25	0,599	0,616	0,630	0,632	0,646	0,653
0,30	0,600	0,616	0,629	0,632	0,644	0,650
0,40	0,602	0,617	0,628	0,631	0,642	0,647
0,50	0,603	0,617	0,628	0,630	0,640	0,644
0,60	0,604	0,617	0,627	0,630	0,638	0,642
0,70	0,604	0,616	0,627	0,629	0,637	0,640
0,80	0,605	0,616	0,627	0,629	0,636	0,637
0,90	0,605	0,615	0,626	0,628	0,634	0,635
1,00	0,605	0,615	0,626	0,628	0,633	0,632
1,10	0,604	0,614	0,625	0,627	0,631	0,629
1,20	0,604	0,614	0,624	0,026	0,628	0,626
1,30	0,603	0,613	0,622	0,624	0,625	0,622
1,40	0,603	0,612	0,621	0,622	0,622	0,618
1,50	0,602	0,611	0,620	0,620	0,619	0,615
1,60	0,602	0,611	0,618	0,618	0,617	0,613
1,70	0,602	0,610	0,616	0,616	0,615	0,612
1,80	0,601	0,609	0,615	0,615	0,614	0,612
1,90	0,601	0,608	0,614	0,613	0,612	0,611
2,00	0,601	0,607	0,613	0,612	0,612	0,611
≥ 3	0,601	0,603	0,606	0,608	0,610	0,609

Portate di bocche a battenti rettangolari, in parete sottile, libere, di larghezza m e di altezza a , in metri

della bocca a	Portate in l/s per carichi h di metri:																			
	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,10	1,20	1,30
0,06	71	79	87	95	101	107	113	118	124	129	133	138	143	147	151	155	159	167	175	182
0,07	83	93	102	111	118	125	132	138	144	150	155	161	167	171	176	181	185	195	204	212
0,08	95	106	116	121	134	143	151	158	165	172	177	184	191	196	201	207	212	223	233	242
0,09	107	119	131	142	151	161	170	177	185	193	199	207	215	220	226	233	239	251	262	273
0,10	119	132	146	157	168	178	188	197	206	214	222	230	238	245	252	259	266	279	291	303
0,11	131	146	160	173	185	196	207	217	226	235	244	253	262	269	277	285	292	307	320	333
0,12	143	159	175	189	202	214	226	237	247	256	266	276	286	294	302	311	318	335	349	363
0,13	155	172	189	209	219	232	245	256	267	278	288	299	310	318	327	337	345	363	378	394
0,14	166	185	204	220	236	250	264	276	288	299	310	322	334	343	352	363	372	391	407	424
0,15	178	198	218	235	253	267	282	296	308	320	333	345	357	367	378	388	399	418	437	454
0,16	190	212	233	251	270	285	301	315	329	342	355	368	381	392	403	414	425	446	466	485
0,17	202	225	247	267	286	303	321	339	355	370	385	399	414	429	441	453	466	485	502	515
0,18	214	238	262	282	303	321	339	358	374	391	406	422	437	452	465	478	493	502	524	545
0,19	226	252	277	298	320	339	358	374	391	406	422	437	452	465	478	493	505	530	553	575
0,20	238	265	291	314	336	356	376	394	412	428	445	460	475	490	504	518	531	557	582	606
0,22	262	292	320	346	370	392	414	434	453	471	489	506	523	539	554	570	584	613	640	666
0,24	285	318	349	377	404	428	451	473	494	514	534	552	570	588	605	622	637	669	698	727
0,26	309	345	378	409	437	464	489	513	535	557	578	598	618	637	655	673	690	725	756	787
0,28	333	371	407	441	471	500	526	552	576	600	623	644	666	686	706	725	743	781	814	848
0,30	357	399	437	472	504	535	564	591	618	642	667	690	713	735	756	777	797	836	873	909
0,32	381	425	466	503	538	571	602	631	659	685	711	736	761	784	806	829	850	892	931	969
0,34	404	452	495	534	572	607	639	670	700	728	756	782	808	833	857	881	903	948	989	1030
0,36	428	478	524	566	605	643	677	710	741	771	800	828	856	882	907	932	956	1004	1047	1090
0,38	452	505	553	597	639	678	714	749	782	814	845	874	903	931	957	984	1009	1060	1105	1151
0,40	476	532	582	628	672	713	752	788	824	857	889	920	951	980	1008	1036	1063	1116	1164	1212
0,42	—	558	612	660	706	749	790	828	865	900	933	967	999	1028	1058	1088	1116	1171	1223	1272
0,44	—	585	641	691	740	785	827	867	906	943	978	1013	1046	1078	1109	1140	1169	1227	1281	1333
0,46	—	611	670	723	773	821	865	907	947	986	1022	1059	1094	1127	1159	1191	1222	1283	1339	1393
0,48	—	638	699	754	807	856	902	946	988	1029	1067	1105	1141	1176	1210	1243	1275	1339	1397	1454
0,50	—	664	728	786	840	891	940	985	1029	1071	1112	1151	1188	1225	1261	1295	1329	1394	1456	1515

b) *Bocche a battente in parete sottile, libere, senza velocità di arrivo, a contrazione incompleta.* Se la contrazione è incompleta per essere la luce una parte notevole della parete dove essa è praticata, s'introduce nella formula tipica il coefficiente di efflusso $\mu_1 = \alpha \mu$, con μ dedotto dalla tab. della contrazione completa. I valori di α si rilevano dalla seguente tabella.

Valori di α

	$\frac{A}{A_1} = 0,05$	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45
Bocche circolari .. rettangolari	$\alpha = 1,009$	1,019	1,030	1,042	1,056	1,071	1,088	1,107	1,128
	$\alpha = 1,007$	1,014	1,023	1,034	1,045	1,059	1,075	1,092	1,112
	$\frac{A}{A_1} = 0,50$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90
Bocche circolari .. rettangolari	$\alpha = 1,152$	1,178	1,208	1,241	1,278	1,319	1,365	1,416	1,473
	$\alpha = 1,134$	1,161	1,189	1,223	1,260	1,303	1,351	1,408	1,471

essendo $\frac{A}{A_1}$ = rapporto tra la sezione della luce e quella del recipiente di alimentazione, ottenuta con un piano parallelo alla parete della luce.

c) *Bocche a battente in parete sottile libere, senza velocità di arrivo, a contrazione in parte soppressa.* S'introduce nella formula tipica il coefficiente di efflusso $\mu_s = (1 + \lambda n) \mu$, essendo: μ = coefficiente di efflusso dedotto dalla tab. della contrazione completa; n = rapporto fra il perimetro in cui la contrazione è soppressa e l'intero perimetro della luce; $\lambda = 0,128$ per luci circolari, $\lambda = 0,152$ per piccole luci quadrate, $\lambda = 0,134$ per piccole luci rettangolari, $\lambda = 0,157$ per grandi luci.

d) *Bocche a battente in parete sottile, libere, a contrazione completa, incompleta, in parte soppressa, con velocità di arrivo.* Si applica la formula

$$Q = \mu_1 A \sqrt{2gh + U_1^2}$$

essendo: U_1 = velocità media a monte della luce, in m/s.

$\mu_1 = \mu, \mu_2, \mu_3$ secondo che la contrazione è completa, incompleta o in parte soppressa.

e) *Bocche a battente in parete sottile, completamente rigurgitate da acqua stagnante, senza o con velocità di arrivo* (fig. 240). Al carico sul centro della luce va sostituito il dislivello tra i peli liberi dell'acqua a valle e a monte della luce. Senza velocità di arrivo si applica la formula tipica; con velocità di arrivo si applica la formula precedente. Per il coefficiente di efflusso valgono le osservazioni fatte per le bocche a battente libere.

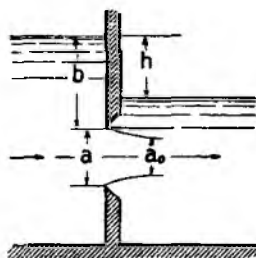


Fig. 240.

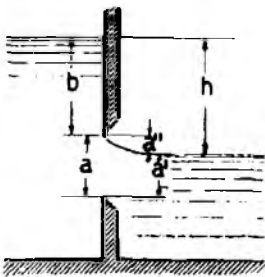
f) *Bocche a battente in parete sottile, completamente rigurgitate da acqua in moto, senza o con velocità di arrivo.* Si applica la formula:

$$Q = \frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{\frac{1}{A_2^2} + \left(\frac{1}{0,62A} - \frac{1}{A_1}\right)^2 - \frac{1}{A_1^2}}}$$

essendo: h = dislivello tra le superfici libere a monte e a valle della luce, in m; A_1 = area della sezione a monte; A_2 = area della sezione a valle; A = area della luce; tutte in m^2 .

g) *Bocche a battente in parete sottile, parzialmente rigurgitate* (fig. 241). In difetto di dati sperimentali si considera la luce divisa in due parti dal piano della superficie libera a valle: la parte inferiore si ritiene rigurgitata, libera quella superiore. Sicchè la formula da applicarsi per il calcolo della portata è:

Fig. 241.



$$Q = \mu A' \sqrt{2gh} + \mu A'' \sqrt{2g \left(h - \frac{1}{2} a'' \right)}$$

essendo: A' = area della parte di luce rigurgitata; A'' = area della parte libera; il resto come in figura; al coefficiente μ si assegnano i valori secondo

le indicazioni che precedono.

Bocche a battente in parete grossa. Se l'imbocco è a spigolo vivo e lo spessore della parete è $s < 2,5 d$, essendo d = minima dimensione trasversale della luce, valgono le formule relative alle bocche in parete sottile con i corrispondenti valori di μ . Se è $s > 2,5 d$, si hanno bocche in parete grossa; in tal caso la vena fluente lambisce il contorno allo sbocco ed il coefficiente di efflusso aumenta mantenendosi però $< 0,85$.

Bocche a battente con tubo addizionale esterno. Sono bocche con imbocco a spigolo vivo, munite di tubo lungo $4 \div 5$ volte d . Se l'efflusso avviene a pieno sbocco, le formule da applicarsi sono:

$$Q = 0,82 A \sqrt{2gh} \quad \text{per } h < 13,5 ;$$

$$Q = \mu A \sqrt{2g(h + 10,33)} \quad \text{per } h > 13,5 .$$

assumendo per μ i valori relativi alle luci in parete sottile.

Bocche a battente con tubo addizionale interno (tubo di Borda). Se il tubo interno, con imbocco a spigolo vivo, ha lunghezza $\simeq d$, si applica la formula tipica assumendo $\mu = 0,485$.

Imboccature. Sono luci in parete grossa o con tubo addizionale, aventi gli spigoli all'imbocco arrotondati. Si applica la formula tipica e il valore di μ può raggiungere 0,97.

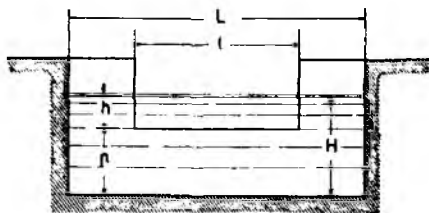
Bocche a battente con paratoie rettangolari verticali. Se la paratoia è nella sponda di un canale, con soglia poco elevata sul fondo, contrazione completa lungo il suo orlo inferiore, incompleta o soppressa sui lati e sulla soglia, con $b > 0,20$ m e vena libera, si applica la formula tipica assumendo $\mu = 0,675$ in media. Il valore di μ tende a 0,70 per bocche aventi altezza $>$ il doppio della base, tende a 0,65 nel caso opposto.

Se la paratoia sbarrano un canale a sezione rettangolare, per tutta intera la sua larghezza, e la bocca non risulta rigurgitata, si applica la formula tipica assumendo $\mu = 0,615$ e sostituendo ad h il valore $h - 0,31 a$.

Se la bocca è rigurgitata vale quanto detto in (e), assumendo per μ un valore tra 0,66 e 0,71, per h compreso tra 0,60 e 0,20.

Luci o bocche a stramazzo (fig. 242). Sono bocche a perimetro generalmente aperto nella parte superiore; la vena fluente lambisce solamente il lato inferiore (soglia) ed i due laterali (guance). Si realizzano sbarrando con una traversa un corso d'acqua, ovvero intagliando la luce in una parete di un serbatoio o nella sponda di un canale. Chiamata allo sbocco = depressione del pelo d'acqua a monte della soglia; carico sulla soglia h = dislivello tra la soglia e il pelo libero dell'acqua a monte, misurato all'inizio della chiamata allo sbocco.

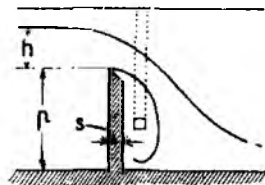
Fig. 242.



Si hanno: stramazzi in *parete sottile*, con soglia e guance a spigolo tagliente; ovvero in *parete grossa*. Se la luce non è in parete sottile ma ha spigoli vivi e lo spessore delle pareti nel senso orizzontale è $s < 0,65 h$, la vena fluente si comporta come per bocche in parete sottile.

Si ha: *vena libera*, quando essa si distacca dalla traversa in modo da risultare superiormente e inferiormente circondata da aria a pressione normale; *vena depressa*, quando al disotto vi è aria rarefatta; *vena aderente*, quando al disotto l'aria è eliminata; *vena soffolta o annegata di sotto*, quando, tornata la vena a distaccarsi dalla traversa, nello spazio interposto vi è acqua in moto vorticoso; *vena rigurgitata propriamente detta*, quando l'acqua a valle ha il pelo libero superiore alla soglia e la vena si annega per ricomparire in superficie a una certa distanza dalla traversa; *vena ondulata*, quando l'acqua a valle ha il pelo libero superiore alla soglia, ma la vena si mantiene in superficie e questa manifesta delle ondulazioni che vanno gradualmente smorzandosi. La vena inoltre può essere a *contrazione totale o parziale*.

Fig. 243.



Stramazzi tipo. Sono stramazzi rettangolari in parete sottile verticale e senza risalti laterali, a vena resa libera o per brusco allargamento del manufatto

subito dopo la traversa, o per pozzetti laterali che permettono il libero accesso dell'aria sotto la vena (fig. 243). Per efflusso senza velocità di arrivo si applica la formula tipica

$$Q = mh \sqrt{2gh}$$

essendo: Q = portata in m^3/s ; m = coefficiente d'efflusso; l = lunghezza dello stramazzo, in m; h = carico sulla soglia, in m. Per calcoli di prima approssimazione si adotta $m = 0,42$.

Per efflusso con velocità di arrivo U_1 , si applica la formula

$$Q = ml \sqrt{2g} [(h + k)^{3/2} - k^{3/2}]$$

essendo: $k = \frac{U_1^2}{2g}$.

Il valore di m valido per $0,10 < h < 0,60$ e $0,20 < p < 2$, viene espresso, secondo Bazin, da

$$m = \left(0,405 + \frac{0,003}{h} \right) \left[1 + 0,55 \left(\frac{h+p}{h} \right)^2 \right]$$

essendo: p = altezza, in m, della traversa sul fondo del recipiente a monte.

Valori di m per stramazzi tipo (secondo Bazin)

Carichi h in m	Coefficiente m per altezza p di traversa di metri:									
	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	1,50	2,00	$\geq 3,00$
0,05	0,458	0,453	0,451	0,450	0,449	0,449	0,449	0,448	0,448	0,448
0,06	0,456	0,450	0,447	0,445	0,445	0,444	0,443	0,443	0,443	0,443
0,08	0,456	0,447	0,443	0,441	0,440	0,438	0,438	0,437	0,437	0,436
0,10	0,459	0,447	0,442	0,439	0,437	0,435	0,434	0,433	0,433	0,432
0,12	0,462	0,448	0,442	0,438	0,436	0,433	0,432	0,430	0,430	0,429
0,14	0,466	0,450	0,443	0,438	0,435	0,432	0,430	0,428	0,428	0,427
0,16	0,471	0,453	0,444	0,438	0,435	0,431	0,429	0,427	0,426	0,425
0,18	0,475	0,456	0,445	0,439	0,435	0,431	0,428	0,426	0,425	0,423
0,20	0,480	0,459	0,447	0,440	0,436	0,431	0,428	0,425	0,423	0,421
0,22	0,484	0,462	0,449	0,442	0,437	0,431	0,428	0,424	0,423	0,420
0,24	0,488	0,465	0,452	0,444	0,438	0,432	0,428	0,424	0,422	0,419
0,26	0,492	0,468	0,455	0,446	0,440	0,432	0,429	0,424	0,422	0,419
0,28	0,496	0,472	0,457	0,448	0,441	0,433	0,429	0,424	0,422	0,418
0,30	0,500	0,475	0,460	0,450	0,443	0,434	0,430	0,424	0,421	0,417
0,35	—	0,482	0,465	0,455	0,447	0,437	0,431	0,424	0,421	0,416
0,40	—	0,489	0,472	0,459	0,451	0,440	0,433	0,424	0,421	0,414
0,45	—	0,495	0,477	0,464	0,455	0,442	0,435	0,425	0,421	0,413
0,50	—	—	0,482	0,468	0,459	0,445	0,437	0,426	0,421	0,412
0,60	—	—	0,490	0,476	0,466	0,451	0,441	0,427	0,421	0,409

La portata per metro di traversa si può calcolare anche, secondo il Rehbock, con la formula:

$$Q = \left(1,782 + 0,24 \frac{h_c}{p} \right) h_c^{3/2}$$

essendo: $h_c = h + 0,0011$.

Portate in l/s di stramazzi tipo di 1 metro di lunghezza
(secondo la formula Rehbock)

Carico h m.	Altezza p della traversa sul fondo del canale d'arrivo, di m:							
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
0,02	5,7	5,6	5,6	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
0,03	10,2	10,0	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,8
0,04	15,7	15,3	15,1	15,1	15,0	15,0	15,0	14,9
0,05	22,0	21,3	21,1	21,0	20,9	20,9	20,8	20,7
0,06	29,1	28,0	27,7	27,5	27,4	27,3	27,2	27,1
0,07	36,9	35,4	34,9	34,6	34,5	34,4	34,2	34,1
0,08	45,5	43,4	42,7	42,3	42,1	42,0	41,8	41,6
0,09	54,8	52,0	51,0	50,5	50,3	50,1	49,8	49,6
0,10	64,9	61,1	59,9	59,3	58,9	58,7	58,3	58,1
0,12	—	81,1	79,2	78,2	77,6	77,2	76,7	76,5
0,14	—	103,2	100,3	99,0	98,1	97,5	96,8	96,3
0,16	—	128	124	122	120	120	119	118
0,18	—	154	148	146	144	143	142	141
0,20	—	182	175	172	170	168	166	165
0,22	—	—	204	199	196	194	192	191
0,24	—	—	234	228	225	223	220	218
0,26	—	—	265	259	255	252	248	246
0,28	—	—	299	291	286	283	278	275
0,30	—	—	334	324	318	315	310	307
0,32	—	—	—	359	352	348	342	339
0,34	—	—	—	396	388	382	376	372
0,36	—	—	—	434	424	418	411	406
0,38	—	—	—	473	462	455	446	441
0,40	—	—	—	513	502	494	484	478
0,42	—	—	—	—	542	533	522	515
0,44	—	—	—	—	584	574	561	554
0,46	—	—	—	—	627	616	602	593
0,48	—	—	—	—	671	659	643	634
0,50	—	—	—	—	717	703	686	675
0,60	—	—	—	—	—	942	915	898

A parità di ogni altra condizione, la portata si ritiene proporzionale alla lunghezza della soglia.

Per stramazzi tipo e con traversa inclinata di un angolo α , il valore di m va moltiplicato per un coefficiente η dato dalla seguente tabella.

Coefficiente η per traverse inclinate

$tg \alpha =$	Traversa incl. a monte			Traversa incl. a valle				
	1/2	3/2	3/1	3/1	2/3	1/1	1/2	1/4
$\eta =$	0,93	0,94	0,96	1,04	1,07	1,10	1,12	1,09

Stramazzo verticale con soglia a spigolo vivo e vena depressa, aderente, annegata, ondulata. In questi casi i valori di m (del Bazin o del Rehbock) vanno moltiplicati per un coefficiente η :

— per *vene depresse*, η varia da 1,009 a 1,075;

— per *vene aderenti*, η varia da 1,19 a 1,27;

— per *vene soffolte* sarà : $\eta = 0,878 + 0,128 \frac{p}{h}$, nel caso in cui $\frac{p}{h} < 2,5$;

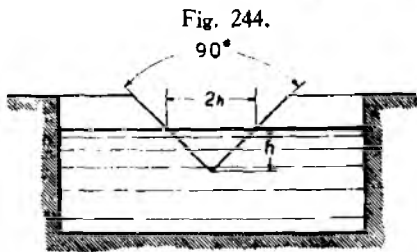
$\eta = 1,05 - 0,15 \frac{h_0}{h}$, essendo h_0 = dislivello tra il pelo d'acqua a valle e la soglia, nel caso in cui tale pelo d'acqua copra il piede della vena senza superare la soglia, in m; p = altezza della soglia misurata a monte, in m (fig. 243);

— per *vene rigurgitate propriamente dette od ondulata*, il Bazin propone di calcolare l'espressione

$$\frac{P}{h} = \left[0,02 + 1,24 \frac{h_0}{p} + 0,54 \left(\frac{h_0}{p} \right)^3 \right] \frac{p}{h} - 0,26 + 0,54 \frac{h_0}{p} ;$$

$$\text{per } \frac{P}{h} < 0,6 \text{ sarà } \eta = 1,06 + 0,25 \frac{h_0}{p} - \left[0,008 + 0,33 \frac{h_0}{p} + 0,33 \left(\frac{h_0}{p} \right)^2 \right] \frac{p}{h} ;$$

$$\text{per } \frac{P}{h} > 0,6 \text{ sarà } \eta = 1,08 \left(1 + 0,165 \frac{h_0}{p} \right) \sqrt[3]{\frac{h}{p}} .$$



Stramazzi in parete grossa (spessore della soglia $s > 0,65 h$). Se la soglia ha spigolo vivo verso monte, si moltiplicano i valori di m (del Bazin o del Rehbock) per

$$\eta = 0,7 + 0,185 \frac{h}{s} .$$

Se lo spigolo verso monte è arrotondato, si assume $m = 0,385$.

Stramazzi liberi in parete sottile e verticale, a contrazione completa. Per stramazzi rettangolari (fig. 242) attraverso canali rettangolari, si assume (Hegly):

$$m = \left(0,405 - 0,03 \frac{L-l}{L} + \frac{0,0027}{h} \right) \left[1 + 0,55 \frac{lh}{L(p+h)} \right]$$

per il significato dei simboli v. fig. 242.

Tale espressione è valevole per $l < 1/3 L$; $h < 1/3(p+h)$; $0,6 > h \geq 0,05$, $0,8 > p \geq 0,4$.

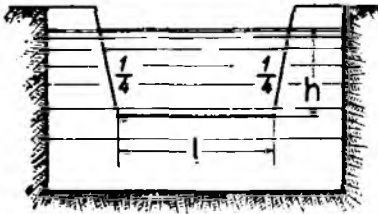
Portata di stramazzi triangolari (angolo di apertura 90°)

 h in mm; Q in l/s

h	Q	h	Q	h	Q	h	Q	h	Q	h	Q	h	Q	h	Q	h	Q
30	0,22	60	1,24	90	3,40	120	6,98	150	12,20	180	19,25	210	28,29	240	39,51	—	—
32	0,26	62	1,34	92	3,59	122	7,28	152	12,61	182	19,78	212	28,98	242	40,33	—	—
34	0,30	64	1,45	94	3,79	124	7,58	154	13,03	184	20,33	214	29,66	244	41,17	—	—
36	0,34	66	1,57	96	4,00	126	7,89	156	13,46	186	20,89	216	30,36	246	42,02	—	—
38	0,40	68	1,69	98	4,21	128	8,21	158	13,89	188	21,45	218	31,06	248	42,88	—	—
40	0,45	70	1,82	100	4,43	130	8,53	160	14,34	190	22,03	220	31,78	250	43,75	—	—
42	0,51	72	1,95	102	4,65	132	8,86	162	14,79	192	22,61	222	32,51	—	—	—	—
44	0,57	74	2,09	104	4,88	134	9,20	164	15,25	194	23,21	224	33,25	—	—	—	—
46	0,63	76	2,23	106	5,12	136	9,55	166	15,72	196	23,81	226	33,99	—	—	—	—
48	0,71	78	2,38	108	5,37	138	9,90	168	16,20	198	24,42	228	34,75	—	—	—	—
50	0,78	80	2,53	110	5,62	140	10,27	170	16,68	200	25,04	230	35,52	—	—	—	—
52	0,86	82	2,70	112	5,88	142	10,64	172	17,18	202	25,67	232	36,30	—	—	—	—
54	0,95	84	2,86	114	6,14	144	11,02	174	17,68	204	26,32	234	37,08	—	—	—	—
56	1,04	86	3,04	116	6,42	146	11,40	176	18,19	206	26,96	236	37,88	—	—	—	—
58	1,13	88	3,22	118	6,70	148	11,80	178	18,71	208	27,62	238	38,69	—	—	—	—

Per calcoli di prima approssimazione si tien conto della contrazione sui laterali sostituendo nelle formule per stramazzi tipo ad l il valore $l - 2/10 h$.

Fig. 245.



Per *stramazzi triangolari con vertice in basso ed angolo retto* (fig. 244), si applica la formula sufficientemente esatta:

$$Q = 1,40 \sqrt{h^5}$$

Per *stramazzi Cipolletti* (fig. 245), sono applicabili, per $l > 3h$, i valori di m relativi agli stramazzi tipo.

Norme per l'impiego degli stramazzi. Per misurazioni di portate conviene preferire gli stramazzi verticali in parete sottile e liberi, tali che il carico massimo non superi $0,7 \div 0,8$ m e che negli stramazzi rettangolari sia $l > 3h$. Per piccole portate si prescelgono stramazzi triangolari; per portate > 30 l/s conviene usare stramazzi Cipolletti.

4. Condotte libere

Generalità. *Condotte libere* = condotte in cui l'acqua defluisce a contatto con l'atmosfera. Si hanno *condotte libere naturali* e *canali*. Elementi caratteristici: *sezione*, in m^2 , A = area della sezione trasversale della corrente; *perimetro bagnato*, in m, χ = lunghezza della parte del contorno della sezione liquida a contatto col solido; *raggio medio*, in m, $R = \frac{A}{\chi}$; *portata*, in m^3/s , Q = volume d'acqua che attraversa la sezione in l''; *velocità media*, in m/s, $U = \frac{Q}{A}$; *pendenza del fondo* i ; *pendenza superficiale* I ; *pendenza della linea dei carichi totali* J ; *coefficiente di scabrosità* α ; *coefficiente di attrito* C ; *scarpa delle sponde* s = tangente dell'angolo che le sponde formano con la verticale.

Canali a regime uniforme. *Regime uniforme* si ha quando la velocità media non varia da sezione a sezione; ciò avviene nei tronchi di canale a sezione e pendenza costanti. Risulta $i = I = J$.

Per la risoluzione dei problemi si applicano le formule:

$$Q = AU \quad \text{equazione della continuità (1)}$$

$$U = C \sqrt{RI} \quad \text{di regime (2)}$$

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\alpha}{\sqrt{R}}} \quad \text{2ª formula di Bazin}$$

Valori di α per pareti di diversa natura
(2^a form. di Bazin)

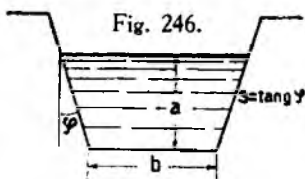
Classe	Natura delle pareti	α
1	<p>Pareti di <i>cemento liscio</i> con molta cura; di <i>tavole piallate</i> e senza fessure, disposte con la maggiore dimensione secondo la direzione della corrente; <i>metalliche</i> o <i>rivestite di lamiera</i> con superficie liscia senza ruggine. Tubazioni in <i>eternit</i>, nuove.....</p> <p>Andamento del canale a lunghi tratti rettilinei, con ampie curve di raccordo; acqua limpida.</p>	0,06
2	<p>Pareti di <i>cemento</i> o di <i>legno</i>, come nella classe precedente, ma curve non molto ampie per quanto bene eseguite, e acqua non perfettamente limpida. Tubazioni in <i>acciaio trafilato</i> (Mannesmann)....</p>	0,10
3	<p>Pareti di <i>cemento</i> e <i>intonaco non perfettamente liscio</i> con leggeri risalti ai giunti; di <i>tavole piallate</i>, ma con qualche fessura fra tavola e tavola; <i>metalliche</i> o <i>rivestite di lamiera</i> con chiodatura ordinaria (cioè con testa di chiodi sporgenti), ma senza risalti nelle giunture delle lamiere; di <i>muratura regolare di mattoni</i> o <i>pietre squadrate</i>. Tubazioni in <i>ghisa</i>, nuove, messe in opera con cura; in <i>acciaio trafilato</i>, in servizio corrente; in <i>lamiera chiodata</i> con chiodatura longitudinale doppia. Giunti conici.....</p> <p>Le curve possono essere non molto ampie; acqua limpida.</p>	0,16
4	<p>Tubazioni in <i>cemento ben liscio</i> e in <i>buone condizioni</i>; con diametro $>$ di m 0,40 e acqua limpida. <i>Condotte in lamiera</i> con chiodature longitudinali triple, trasversali doppie</p>	0,18
5	<p>Tubazioni in <i>cemento</i> con <i>intonaco ben liscio</i>, ma curve strette; acqua non limpida; diametro $<$ di m 0,40. Tubazioni di <i>ghisa</i> in servizio corrente, di qualsiasi diametro.....</p>	0,23
6	<p>Pareti di <i>cemento non ben lisciate</i> con qualche irregolarità lasciata dalle forme; di <i>tavole grezze</i> e <i>squadrate con poca cura</i>, fessura fra tavola e tavola; in <i>terra</i> molto regolari e in ottime condizioni di manutenzione, sponde e fondo senza vegetazione; in <i>muratura ordinaria</i>, con costruzione accurata. Tubazioni in <i>ghisa</i> in servizio da molti anni fortemente incrostate o tuberculizzate; lamiere con chiodatura longitudinale sestupla, trasversale doppia, coprigiunto interno..</p> <p>Per i canali, curve piuttosto ampie, acqua non molto limpida e qualche deposito di limo al fondo.</p>	0,36
7	<p>Pareti di <i>cemento</i> con superficie solo in parte intonacata e risalti marcati ai giunti; acqua torbida e qualche deposito sulle sponde e sul fondo; vegetazione di muschio; andamento piuttosto tortuoso in <i>muratura di pietrame ordinaria</i> non profilata.....</p>	0,46
8	<p>Pareti in <i>terra</i> con sezione assai regolare, eventualmente rivestite di ciottoli, lievi depositi di melma, mancanza di vegetazione e curve assai ampie; in <i>muratura irregolare</i>; fondo abbastanza liscio.....</p>	0,85
9	<p>Pareti <i>metalliche</i> o <i>rivestite di lamiera</i> con chiodatura ordinaria (teste sporgenti) e risalti alle giunture delle lamiere; in <i>terra</i>, costruzione abbastanza accurata, lievi depositi di sabbia o altro materiale minuto sul fondo e sponde lisce, oppure fondo senza depositi ed erbe basse sulle sponde; in <i>muratura vecchia</i> in cattive condizioni di manutenzione, fondo fangoso.....</p>	1,00

Segue: Valori di α per pareti di diversa natura

Classe	Natura delle pareti	α
10	Pareti in terra con sezione regolare, erbe basse sul fondo, sulle sponde anche qualche cespuglio; corsi d'acqua naturali con andamento piuttosto regolare, senza vegetazione nè sensibili depositi sul fondo	1,30
11		
12	Pareti in terra, in cattive condizioni di manutenzione, grovigli di vegetazione, oppure depositi irregolari di massi e ghiaia o profonde irregolari erosioni. Canali in terra eseguiti con escavatori meccanici, manutenzione trascurata	1,75
	Canali scavati nel terreno, in pieno abbandono, con rive sconnesse oppure con la sezione in gran parte ostruita dalla vegetazione. Corsi naturali, con alveo in ghiaia e movimento di materiale sul fondo..	2,30

Valori di C per pareti di diversa natura

R m	Valori di C relativi alle classi:											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,10	73,1	66,1	57,8	55,5	50,4	40,7	35,5	23,6	20,9	17,0	13,5	10,5
0,15	75,3	69,1	61,6	59,5	54,6	45,1	39,9	27,2	24,3	19,7	15,9	12,6
0,20	76,7	71,1	64,0	62,1	57,5	48,2	43,1	30,0	26,9	22,3	17,9	14,2
0,25	77,7	72,5	65,9	64,0	59,6	50,6	45,3	32,2	29,0	24,2	19,2	15,5
0,30	78,4	73,6	67,3	65,5	61,2	52,5	47,3	34,1	30,8	25,8	20,9	16,7
0,35	79,1	74,4	68,5	66,6	62,5	54,1	48,9	35,7	32,4	27,2	22,2	17,8
0,40	79,4	75,1	69,4	67,8	63,8	55,4	50,4	37,1	33,7	28,5	23,3	18,7
0,45	79,8	75,7	70,2	68,5	64,8	56,6	51,6	38,4	34,9	29,6	24,3	19,7
0,50	80,2	76,2	71,0	69,4	65,6	57,6	52,7	39,5	36,0	30,6	25,2	20,5
0,60	80,7	77,1	72,1	70,6	67,0	59,4	54,6	41,5	38,0	32,5	26,9	21,9
0,70	81,2	77,8	73,0	71,6	68,2	60,8	56,1	43,2	39,6	34,0	28,4	23,2
0,80	81,5	78,2	73,8	72,5	69,1	62,0	57,5	44,6	41,1	35,3	29,6	24,3
0,90	82,0	78,7	74,4	73,1	70,0	63,1	58,6	45,9	42,4	36,7	30,8	25,4
1,00	82,1	79,1	75,0	73,7	70,7	64,0	59,6	47,0	43,5	37,8	31,9	26,4
1,10	82,3	79,5	75,5	74,3	71,4	64,8	60,5	48,1	44,5	38,8	32,8	27,2
1,20	82,5	79,7	75,9	74,7	71,9	65,5	61,3	49,0	45,5	39,8	33,7	28,1
1,30	82,7	80,0	76,3	75,1	72,4	66,1	62,0	49,8	46,3	40,6	34,6	28,8
1,40	82,9	80,2	76,7	75,5	72,9	66,7	62,6	50,6	47,1	41,5	35,5	29,5
1,60	83,1	80,6	77,2	76,2	73,7	67,7	63,8	52,0	48,6	42,9	36,7	30,9
1,80	83,3	81,0	77,7	76,8	74,4	68,6	64,8	53,3	49,9	44,2	38,0	32,1
2,00	83,5	81,2	78,2	77,1	74,9	69,3	65,7	54,3	51,0	45,3	39,1	33,1
2,50	83,8	81,8	79,0	78,1	76,0	70,8	67,4	56,6	53,3	47,7	41,5	35,4
3,00	84,1	82,2	79,6	78,8	76,9	72,0	68,7	58,4	55,2	49,7	43,5	37,4
4,00	84,5	82,9	80,6	79,8	78,0	73,7	70,7	61,1	58,0	52,7	46,6	40,5
5,00	84,7	83,3	81,2	80,5	79,0	74,9	72,2	63,0	60,1	55,0	49,0	42,9
6,00	84,9	83,6	81,7	81,0	79,5	75,9	73,2	64,6	61,9	56,9	51,0	45,1



Problemi sul regime uniforme nei canali. Per canale a sezione trapezia (fig. 246) si ha:

$$A = a(b + sa) \quad (3)$$

$$z = b + 2a\sqrt{1 + s^2} \quad (4)$$

Per sezioni di minima resistenza o di minimo perimetro bagnato deve risultare:

$$\frac{b}{a} = 2(\sqrt{1+s^2} - s) = k; R = \frac{a}{2}.$$

Valori per sezioni di minima resistenza

Valori di	Sponde Verticali:	Scarpa delle sponde:						
		1/10	1/5	1/2	1/1	3/2	2/1	3/1
s	0	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00	3,00
$k = \frac{b}{a}$	2	1,82	1,64	1,23	0,83	0,61	0,47	0,32
$\frac{1}{k} = \frac{a}{b}$	0,50	0,55	0,61	0,81	1,21	1,65	2,12	3,08
$k_0 = \frac{2}{(k+s)^2}$	0,500	0,542	0,590	0,668	0,597	0,449	0,328	0,181

Probl. 1 - Dati Q e U determinare A (nelle sue dimensioni a, b) ed I . Assegnata la scarpa s , in base alle caratteristiche costruttive del canale, si ricava

Valori della 5ª potenza dei numeri da 0,01 a 1,00 (Per numeri da 1 a 100 si sopprimono le virgole; per i numeri da 0,1 a 10 si trasporta la virgola a destra di un posto nei numeri e di 5 posti nelle potenze)

N.	5ª potenza	N.	5ª potenza	N.	5ª potenza	N.	5ª potenza
0,01	0,000000001	0,26	0,0011881376	0,51	0,0345025251	0,76	0,2535525376
02	0000000032	27	0014348907	52	0380204032	77	2706784157
03	0000000243	28	0017210368	53	0418195493	78	2887174368
04	0000001024	29	0020511149	54	0459165024	79	3077056399
50	0000003125	30	0024300000	55	0503284375	80	3276800000
0,06	0,0000007776	0,31	0,0028629151	0,56	0,0550731776	0,81	0,3486784401
07	0000016807	32	0033554432	57	0601692057	82	3707398432
08	0000032768	33	0039135393	58	0656356768	83	3939040643
09	0000059049	34	0045435424	59	0714924299	84	4182119424
10	0000100000	35	0052521875	60	0777600000	85	4437053125
0,11	0,0000161051	0,36	0,0060466176	0,61	0,0844596301	0,86	0,4704270176
12	0000248832	37	0069343957	62	0916132832	87	4984209207
13	0000371293	38	0079235168	63	0992436543	88	5277319168
14	0000537824	39	0090224199	64	1073741824	89	5584059449
15	0000759375	40	0102400000	65	1160290625	90	5904900000
0,16	0,0001048576	0,41	0,0115856201	0,66	0,1252332576	0,91	0,6240321451
17	0001419857	42	0130691232	67	1350125107	92	6590815232
18	0001889568	43	0147008443	68	1453933568	93	6996883693
19	0002476099	44	0164916224	69	1564031349	94	7339040224
20	0003200000	45	0184528125	70	1680700000	95	7737809375
0,21	0,0004084101	0,46	0,0205962976	0,71	0,1804229351	0,96	0,8153726976
22	0005153632	47	0229345007	72	1934917632	97	8587340257
23	0006436343	48	0254803968	73	2073071593	98	9039207968
24	0007962624	49	0282475249	74	2219006624	99	9509900499
25	0009765625	50	0312500000	75	2373046875	1,00	1000000000

vano gli elementi relativi alla sezione di minima resistenza leggendo nella tabella a pag. 1357 il valore di k e deducendo a e b dal sistema:

$$\frac{b}{a} = k$$

$$a(b + sa) = \frac{Q}{U} \quad (5)$$

Nella tabella a pag. 1356 si legge il valore di C in corrispondenza del valore di $R = \frac{a}{2}$ e della classe a cui appartiene il canale; infine si calcola I con la (2).

Se gli elementi risultanti dal calcolo portano a una sezione praticamente non adottabile, si assegna ad a un valore opportunamente scelto in base al risultato precedente e si ricava b dalla (5). Quindi si calcola χ con la (4) ed $R = \frac{A}{\chi}$; si legge C nella tabella a pag. 1356; si determina I con la (2).

Probl. 2 - Dati Q e I , determinare A (nelle sue dimensioni a , b) ed U . Assegnata la scarpa s in base alle caratteristiche costruttive del canale, si ricavano gli elementi della sezione di minima resistenza, leggendo nella tabella a pag. 1357 il valore di k_0 e ricavando per tentativi il valore di a mediante la formula

$$C^2 a^5 = k_0 \frac{Q^2}{I}$$

Si abbia presente che C si rileva dalla tabella a pag. 1356 in base al valore di $R = \frac{a}{2}$ e alla classe cui il canale appartiene.

Si calcolano poi: $b = k a$ (tabella a pag. 1357); $A = a(b + sa)$; $U = \frac{Q}{A}$.

Esempio: Canale in terra della classe 10; $s = 2$; $Q = 10 \text{ m}^3/\text{s}$; $I = 0,1 \text{ ‰}$. Determinare a , b ed U .

Si ha:

$$C^2 a^5 = 0,328 \frac{10^2}{0,0001} = 328000.$$

1° tentativo: posto $a = 2$, si ha: $R = 1$; $C = 37,8$; $C^2 = 1428,84$;
 $a^5 = 32$; $C^2 a^5 = 45722,88 < 328000$.

2° tentativo: posto $a = 3$, si ha: $R = 1,5$; $C = 42,2$; $C^2 = 1780,80$;
 $a^5 = 243$; $C^2 a^5 = 432734 > 328000$.

3° tentativo: posto $a = 2,5$, si ha: $R = 1,25$; $C = 40,0$; $C^2 = 1600,00$;
 $a^5 = 97,65$; $C^2 a^5 = 156240 < 328000$.

Valori di $\frac{A}{a^2}$ e di $\frac{R}{a}$

$\frac{p}{q} = \alpha$	Sponde verticali	Scarpa delle sponde:														
		0,1		0,2		0,5		1		1,5		2		3		
		$\frac{A}{a^2}$	$\frac{R}{a}$	$\frac{A}{a^2}$	$\frac{R}{a}$	$\frac{A}{a^2}$	$\frac{R}{a}$	$\frac{A}{a^2}$	$\frac{R}{a}$	$\frac{A}{a^2}$	$\frac{R}{a}$	$\frac{A}{a^2}$	$\frac{R}{a}$	$\frac{A}{a^2}$	$\frac{R}{a}$	
0,25	4,00	0,11	0,35	0,16	0,45	0,20	0,75	0,30	1,25	0,41	1,75	0,45	2,25	0,48	3,25	0,49
0,50	2,00	0,20	0,60	0,24	0,70	0,28	1,00	0,36	1,50	0,45	2,00	0,48	2,50	0,50	3,50	0,51
0,75	1,33	0,27	0,85	0,31	0,95	0,34	1,25	0,42	1,75	0,49	2,25	0,51	2,75	0,52	3,75	0,53
1,00	1,00	0,33	1,10	0,37	1,20	0,39	1,50	0,46	2,00	0,52	2,50	0,54	3,00	0,55	4,00	0,55
1,25	0,80	0,38	1,35	0,42	1,45	0,44	1,75	0,50	2,25	0,55	2,75	0,56	3,25	0,57	4,25	0,56
1,50	0,67	0,43	1,60	0,46	1,70	0,48	2,00	0,53	2,50	0,58	3,00	0,59	3,50	0,59	4,50	0,58
1,75	0,57	0,47	1,85	0,49	1,95	0,51	2,25	0,56	2,75	0,60	3,25	0,60	3,75	0,60	4,75	0,59
2,00	0,50	0,50	2,10	0,52	2,20	0,54	2,50	0,58	3,00	0,62	3,50	0,62	4,00	0,62	5,00	0,60
2,50	0,40	0,55	2,60	0,58	2,70	0,59	3,00	0,63	3,50	0,66	4,00	0,66	4,50	0,65	5,50	0,62
3,00	0,33	0,60	3,00	0,62	3,20	0,63	3,50	0,66	4,00	0,68	4,50	0,68	5,00	0,66	6,00	0,64
4,00	0,25	0,67	4,10	0,68	4,20	0,70	4,50	0,72	5,00	0,73	5,50	0,73	6,00	0,70	7,00	0,68
5,00	0,20	0,71	5,10	0,73	5,20	0,74	5,50	0,76	6,00	0,77	6,50	0,77	7,00	0,74	8,00	0,71
6,00	0,17	0,75	6,10	0,76	6,20	0,77	6,50	0,78	7,00	0,79	7,50	0,79	8,00	0,76	9,00	0,73
8,00	0,12	0,80	8,10	0,81	8,20	0,82	8,50	0,83	9,00	0,83	9,50	0,83	10,00	0,80	11,00	0,77
10,00	0,10	0,83	10,10	0,84	10,20	0,85	10,50	0,86	11,00	0,86	11,50	0,86	12,00	0,83	13,00	0,80
15,00	0,07	0,88	15,10	0,89	15,20	0,89	15,50	0,90	16,00	0,90	16,50	0,90	17,00	0,87	18,00	0,84
20,00	0,05	0,90	20,10	0,91	20,20	0,92	20,50	0,93	21,00	0,92	21,50	0,92	22,00	0,90	23,00	0,87

Si deduce che sarà $2,5 < a < 3$ e quindi $1,25 < R < 1,50$.

Dalla tabella a pag. 1356 si deduce: per $R = 1,25$, $C = 40,2$; per $R = 1,50$, $C = 42,2$; ponendo $C = 41$, si ha $C^3 = 1681$; $a^3 = \frac{328000}{1681} = 195$ e quindi (tabella a pag. 1357) $a = 2,9$ m. Risultando (tabella a pag. 1357) $\frac{b}{a} = 0,47$, sarà $b = 0,47 \times 2,9 = 1,36$ m.

Infine si ha: $A = 2,9 (1,36 + 2 \times 2,9) = 20,76 \text{ m}^2$; $U = \frac{10}{20,76} = 0,48$ m/s.

Se oltre s , Q e I è dato anche a , il problema si risolve per tentativi collassare a b un valore arbitrario, e determinando A ed R in corrispondenza di s e di $k = \frac{b}{a}$, mediante la tabella a pag. 1359.

Si legge C nella tabella a pag. 1356 e si calcola U con la (2); infine si calcola Q con la (1), il cui valore deve risultare \simeq al Q dato.

Trovati due valori di b approssimati per eccesso e per difetto, si ritava il valore medio di R , il corrispondente C , quindi U con la (2), A con la (1), b con la (3).

Per i problemi nei quali figurano tra i dati gli elementi di A , cioè s , α , b , le risoluzioni riescono immediate, con l'applicazione delle formule (1) e (2) dopo aver calcolato i valori di A , χ , R e letto nella tabella a pag. 1356 il valore di C .

5. Condotte forzate

Generalità. *Condotte forzate* = condotte con sezioni a perimetro chiuso, in cui l'acqua defluisce occupando l'intera sezione. Elementi caratteristici: *sezione*, in m^2 , A = area della sezione trasversale della condotta; *perimetro bagnato*, in m, χ = lunghezza del contorno della sezione; *raggio medio*, in m,

$R = \frac{A}{\chi}$; *portata*, in m^3/s , Q = volume d'acqua che attraversa la sezione in

l'' ; *velocità media*, in m/s, $U = \frac{Q}{A}$; *cadente piezometrica o perdita di carico*

per metro di condotta, in m, J ; *perdita di carico localizzata*, in m, y ; *coefficiente di attrito* relativo alla condotta, C ; L = lunghezza complessiva della condotta, in m; l = lunghezza di tratto di condotta, in m; z = quota di un punto della condotta, in m; H = carico iniziale, in m.

Condotte circolari a regime uniforme. Indicando con d il diametro, r in m, risulta:

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2 ; \quad \chi_c = \pi d ; \quad R = \frac{d}{4} .$$

Per la risoluzione dei diversi problemi si applica la formula:

$$J = C \frac{Q^2}{d^5} \quad (1)$$

L'impiego della formula (1) è agevolato dalla seguente tabella:

**Valori di $\frac{C}{d^5} = \frac{J}{Q^2}$ per tubi di ghisa in servizio corrente
e per $d \leq 0,5$ (Darcy).**

d m.	$\frac{C}{d^5} = \frac{J}{Q^2}$	d m.	$\frac{C}{d^5} = \frac{J}{Q^2}$	d m.	$\frac{C}{d^5} = \frac{J}{Q^2}$	d m.	$\frac{C}{d^5} = \frac{J}{Q^2}$
0,01	116.790.000	0,14	72,3	0,29	1,744	0,50	0,1106
0,015	16.696.000	0,15	50,7	0,30	1,468	0,52	0,0907
0,02	2.333.500	0,16	36,4	0,31	1,243	0,55	0,0684
0,025	680.350	0,17	26,6	0,32	1,058	0,60	0,0441
0,03	250.400	0,18	19,9	0,33	0,905	0,65	0,0294
0,04	52.592	0,19	15,06	0,34	0,778	0,70	0,0203
0,05	15.891	0,20	11,59	0,35	0,672	0,75	0,01433
0,06	6.026	0,21	9,03	0,36	0,582	0,80	0,01035
0,07	2.669	0,22	7,12	0,37	0,507	0,85	0,00763
0,08	1.323	0,23	5,67	0,38	0,443	0,90	0,00573
0,09	714,7	0,24	4,57	0,39	0,388	0,95	0,00436
0,10	412,7	0,25	3,71	0,40	0,341	1,00	0,00336
0,11	251,5	0,26	3,04	0,42	0,267	1,05	0,00264
0,12	160,2	0,27	2,51	0,45	0,188	1,10	0,00209
0,13	105,9	0,28	2,08	0,48	0,136	1,20	0,00135

N. B - Per tubi di ghisa nuovi, i valori di $\frac{J}{Q^2}$ dati dalla tabella, vanno dimezzati.

La tabella a pag. seg. facilita la risoluzione approssimata dei problemi.

Perdite di carico localizzate in condotte circolari. Nei tratti dove la condotta presenta cambiamento di sezione o di direzione (curve, gomiti), saracinesche, valvole, ecc., si manifestano delle resistenze che danno luogo a perdite di carico localizzate.

a) *Perdita di carico all'imbocco nel passaggio dal serbatoio (o vasca del bottino di presa) alla condotta:*

$$v_1 = 0,5 \frac{U^2}{2g}$$

b) *Perdita di carico allo sbocco in un serbatoio con acqua in quiete:*

$$v_2 = 0,33 \frac{U^2}{2g}$$

Perdite di carico, in m per Km, in funzione del diametro d, in mm, e della portata q in l/s

$d \backslash q$	30	40	50	60	70	80	90
0,05	0,63	0,1	0,03	0,01	—	—	—
0,10	2,50	0,5	0,16	0,06	0,03	0,01	—
0,20	10,02	2,1	0,64	0,24	0,11	0,05	0,03
0,30	22,53	4,7	1,43	0,54	0,24	0,12	0,06
0,40	40,06	8,4	2,54	0,96	0,43	0,21	0,11
0,50	62,60	13,1	3,97	1,51	0,67	0,33	0,18
0,60	90,14	18,9	5,72	2,17	0,96	0,48	0,26
0,70	122,70	25,8	7,79	2,95	1,31	0,65	0,35
0,80	160,26	33,7	10,17	3,86	1,71	0,85	0,46
0,90	202,82	42,6	12,87	4,88	2,16	1,07	0,58
1,00	250,40	52,6	15,89	6,03	2,67	1,32	0,71
1,25	390,62	82,0	24,79	9,40	4,16	2,06	1,11
1,50	—	118,3	35,75	13,56	6,00	2,98	1,61
1,75	—	160,9	48,63	18,44	8,17	4,05	2,19
2,00	—	210,4	63,56	24,10	10,68	5,29	2,86
2,25	—	266,1	80,41	30,49	13,51	6,69	3,62
2,50	—	328,7	99,32	37,66	16,68	8,27	4,47

$d \backslash q$	50	60	70	80	90	100	125	150
2,75	120,1	45,5	20,2	10,0	5,40	3,12	1,01	0,38
3,00	143,0	54,2	24,0	11,9	6,43	3,71	1,20	0,46
3,50	194,7	73,8	32,7	16,2	8,76	5,06	1,63	0,63
4,00	254,3	96,4	42,7	21,2	11,44	6,60	2,13	0,81
4,50	321,8	122,0	54,0	26,8	14,47	8,36	2,69	1,03
5,00	397,3	150,6	66,7	33,1	17,87	10,32	3,32	1,27
5,50	—	182,3	80,7	40,0	21,62	12,48	4,02	1,53
6,00	—	216,9	96,1	47,6	25,73	14,86	4,79	1,83
6,50	—	254,6	112,8	55,9	30,20	17,44	5,62	2,14
7,00	—	295,2	130,8	64,8	35,02	20,22	6,52	2,48
8,00	—	—	170,8	84,7	45,74	26,41	8,51	3,24
9,00	—	—	216,2	107,1	57,89	33,43	10,77	4,11
—	—	—	266,9	132,3	71,47	41,27	13,30	5,07

Segue: Perdite di carico, in m per Km, in funzione del diametro d , in mm, e della portata q in l/s

$d \backslash q$	80	90	100	125	150	175	200	225
11	160,1	86,5	49,9	16,09	6,13	2,81	1,40	0,77
12	190,5	102,9	59,4	19,15	7,30	3,35	1,69	0,92
13	223,6	120,8	69,7	22,48	8,57	3,93	1,96	1,08
14	—	140,1	80,9	26,07	9,94	4,56	2,27	1,25
15	—	160,8	92,9	29,92	11,41	5,23	2,61	1,44
16	—	182,9	105,6	34,05	12,98	5,95	2,97	1,64
17	—	—	119,3	38,44	14,65	6,72	3,35	1,85
18	—	—	113,7	43,09	16,43	7,53	3,75	2,07
19	—	—	149,0	48,01	18,30	8,39	4,18	2,31
20	—	—	165,1	53,20	20,28	9,30	4,64	2,56
22	—	—	—	64,37	24,54	11,25	5,61	3,10
24	—	—	—	76,61	29,20	13,39	6,68	3,69
26	—	—	—	89,91	34,27	15,72	7,83	4,33
28	—	—	—	104,27	39,75	18,23	9,09	5,02
30	—	—	—	119,70	45,63	20,92	10,43	5,76
32	—	—	—	—	51,92	23,81	11,87	6,55
34	—	—	—	—	58,61	26,88	13,40	7,40

$d \backslash q$	150	175	200	225	250	275	300
28	39,75	18,23	9,09	5,02	2,91	1,80	1,15
30	45,63	20,92	10,43	5,76	3,34	2,07	1,32
32	51,92	23,81	11,87	6,55	3,80	2,36	1,50
34	58,61	26,88	13,40	7,40	4,29	2,66	1,70
36	65,71	30,13	15,02	8,29	4,81	2,98	1,90
38	73,21	33,57	16,74	9,24	5,36	3,32	2,12
40	81,12	37,20	18,54	10,24	5,94	3,68	2,35
42	89,43	41,01	20,44	11,29	6,54	4,06	2,59
45	102,67	47,08	23,47	12,96	7,51	4,66	2,97
50	—	58,12	28,97	16,00	9,27	5,75	3,67
55	—	70,33	35,06	19,36	11,22	6,96	4,44
60	—	83,70	41,72	23,04	13,36	8,28	5,28
65	—	98,23	48,97	27,04	15,67	9,72	6,20

c) Allargamento brusco dalla sezione A_1 alla sezione A_2 :

$$v_3 = (1 - m)^2 \frac{U_1^2}{2g}$$

essendo: U_1 = velocità media nella sezione a monte; $m = \frac{A_1}{A_2} < \frac{1}{4}$.

d) Restringimento brusco dalla sezione A_1 alla sezione A_2 :

$$v_4 = 1,25 \left(\frac{1 - \mu}{\mu} \right)^2 \frac{U_2^2}{2g}$$

essendo: U_2 = velocità media nella sezione a valle; μ = coefficiente di contrazione $\simeq 0,60$. Per $\frac{A_1}{A_2} > 4$ risulta $y_2 = y_1$.

e) *Diaframma con orifizio, di sezione a, inserito in una condotta di sezione A:*

$$v_2 = 1,25 \left(\frac{1 - m \mu}{m \mu} \right)^2 \frac{U^2}{2g}$$

essendo: $m = \frac{a}{A}$, μ = coefficiente di contrazione $\simeq 0,60$.

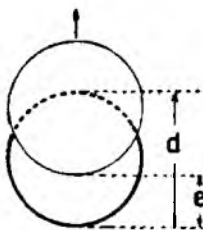
f) *Curve e gomiti:*

$$v_6 = k \frac{U^2}{2g}$$

Indicando con δ l'angolo di deviazione della condotta si ha per:

$\delta = 20^\circ$	40°	60°	80°	90°	100°	120°	140°
$k = 0,046$	0,14	0,36	0,74	0,98	1,26	1,86	2,43

Fig. 247.



g) *Saracinesche:* vale la precedente formula in cui (fig. 247) si ha:

per $\frac{e}{d} = \frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
$k = 29$	0,5	0,06	0,02

Portata massima che una condotta può derivare da un serbatoio. Indipendentemente dall'andamento della condotta, la portata massima derivata è data da

$$Q_{\max} = 0,2 A \sqrt{2gh}$$

essendo: A = sezione dell'imbocco, in m^2 ; h = carico sul centro dell'imbocco, in m.

6. Filtrazione attraverso il terreno

Generalità. PERMEABILITÀ = proprietà dei corpi che si lasciano attraversare dall'acqua. Si distinguono: *permeabilità tipica*, che si presenta nei terreni omogenei; *permeabilità impropria*, che si presenta nei terreni con soluzioni di continuità.

FILTRAZIONE = complesso dei fenomeni che accompagnano il movimento dell'acqua attraverso terreni permeabili.

Elementi caratteristici: *sezione apparente*, in m^2 , A = area complessiva della sezione filtrante, cioè considerata vuoto per pieno; *sezione liquida*, in m^2 , A' = area dei vuoti della sezione filtrante; *cadente tra due sezioni* J = rapporto tra il dislivello piezometrico e la distanza delle sezioni; *portata*, in m^3/s , Q = volume d'acqua che attraversa la sezione filtrante in l'' ; *velocità di fil-*

trazione, in m/s, U = portata in m³/s che attraversa 1 m² di sezione trasversale apparente della falda; *coefficiente di filtrazione o di permeabilità* φ = rapporto tra la velocità di filtrazione e la cadente; *coefficiente di saturazione* σ = rapporto tra l'area della sezione liquida e quella della corrispondente sezione apparente; *grado di permeabilità* $k = \varphi \sigma =$ portata, in m³, che passa per l' attraverso 1 m² di sezione apparente, allorchè la cadente ha il valore 1.

Nel caso di permeabilità tipica, essendo la velocità molto piccola, si applicano le formule:

$$U = \varphi J \qquad Q = \sigma AU = kAJ$$

I valori di φ di σ e di k si possono determinare con procedimenti sia di laboratorio sia di campagna; preferibili quest'ultimi per la loro maggiore attendibilità. Comunque, tali coefficienti variano tra limiti molto estesi secondo il grado di purezza delle sabbie.

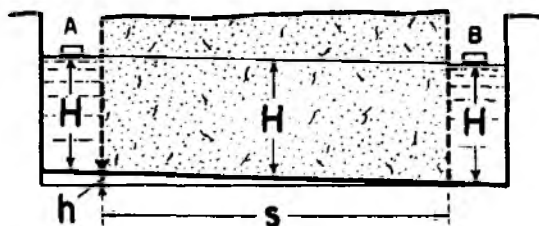
Si riportano nella seguente tabella alcuni valori del grado di permeabilità k , espressi in cm/s; aver presente che tali valori vanno trasformati in m/s nell'applicazione della formula precedente.

TERRENO	diametro medio mm	k cm/s
Sabbia fina	0,1 ÷ 0,2	0,002 ÷ 0,007
» media	0,4 ÷ 0,5	0,03 ÷ 0,045
» grossa	0,6 ÷ 0,8	0,07 ÷ 0,12
» e ghiaietta	1 ÷ 3	0,02 ÷ 1,0

Filtri laterali a sezione uniforme (fig. 248). Sono filtri artificiali in

cui l'acqua attraversa la massa filtrante con andamento orizzontale, mantenendosi rispetto al fondo del filtro ad altezza H uniforme per l'intero spessore di esso. La costanza dell'altezza H è ottenuta collocando a tale altezza i labbri di sfioro nel pozzetto alimentatore e in quello di raccolta.

Fig. 248.



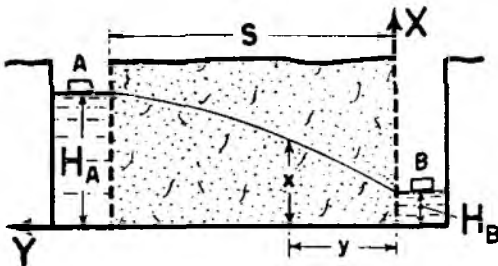
Si ha per la velocità di filtrazione $U = \varphi \frac{h}{s}$; la portata per m di filtro è data da $q = kH \frac{h}{s}$.

Filtri laterali a regime permanente (fig. 249). Per m di filtro, la portata è data da

$$q = k \frac{H_A^2 - H_B^2}{2s}$$

La superficie libera dell'acqua nel filtro è quella di un cilindro a generatrici orizzontali, avente per direttrice la parabola di equazione:

Fig. 249.



$$x = s \frac{y^2 - H_B^2}{H_A^2 - H_B^2}$$

Le due formule precedenti trovano applicazione nel caso di gallerie filtranti longitudinali a servizio continuo, parallele a un corso d'acqua.

Altra applicazione si ha nel caso di gallerie filtranti trasversali sottostanti al materasso ghiaioso di un corso d'acqua (v. *Irrigazione - Provista dell'acqua*).

Filtri circolari non in pressione (fig. 250).

Si ha per la portata
$$Q = k \pi \frac{H_A^2 - H_B^2}{\ln \frac{R}{r}}$$

dalla quale si deduce che il raggio del pozzo B ha poca influenza sulla portata.

La formula trova applicazione nel caso dei pozzi ordinari scavati in falda freatica (v. *Irrigazione - Provista dell'acqua*).

AmMESSO $100 < \frac{R}{r} < 2000$ si ha

$$0,40 < \frac{\pi}{\ln \frac{R}{r}} < 0,70,$$

adottando per il precedente rapporto il valore 0,50, risulta la formula approssimata

$$Q = 0,50 kh (H_A + H_B).$$

Filtri circolari in pressione (fig. 251).

Si ha per la portata
$$Q = 2k \pi e \frac{H_A - H_B}{\ln \frac{R}{r}}$$

La formula trova applicazione nel caso dei pozzi artesiani (v. *Irrigazione - Provista dell'acqua*) e propriamente vale nel caso in cui il pozzo attraversa l'intera altezza e dello strato filtrante. Qualora il pozzo raggiunga la superficie superiore dello strato filtrante e termini con una semisfera di raggio a, si ha

$$Q = 2k \pi a (H_A - H_B).$$

Fig. 250.

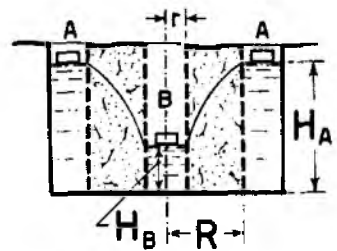
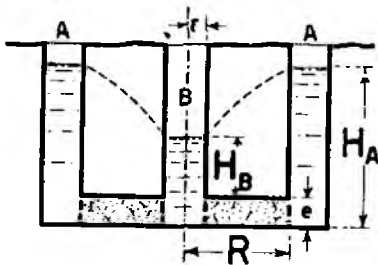


Fig. 251.



IRRIGAZIONE

1. Qualità delle acque

Generalità. Le acque naturali, piovane, superficiali e profonde, contengono in sospensione o disciolte, diverse sostanze — gassose, organiche e minerali — dalle quali dipendono la *reazione* loro particolare e le molteplici azioni che spiegano e inducono nel terreno. Ai fini pratici interessano i caratteri fisici: *temperatura* e *torbidità*; ed i caratteri chimici: *sostanze disciolte*, *contenuto in gas*.

Caratteri fisici. 1. TEMPERATURA. Ha importanza preminente la temperatura. Le acque eccessivamente fredde possono causare danni alle colture, specie ai seminati. Il carattere *freddo* è naturalmente relativo alla temperatura del suolo, dell'aria e alla natura della coltura. Sui pascoli alpini le acque d'irrigazione non sono dannose nemmeno a temperatura di 5°-10°. Sul piano lombardo, e nella stagione estiva, si considerano fredde le acque con temperatura inferiore a 12°. Negli agrumeti siciliani le acque sono fredde a temperatura inferiore ai 15°-20°, a seconda della stagione.

Le escursioni stagionali nella temperatura del suolo e dell'aria riescono attenuate nelle acque profonde o freatiche; esse hanno in genere una temperatura superiore a quella dell'aria e del suolo nella stagione invernale e inferiore nella stagione estiva. Le acque superficiali, a distanza sufficiente dalla fonte, assumono temperatura media poco diversa dalla media atmosferica. Le acque lacuali compensano non solo le escursioni diurne di temperatura, ma altresì, in parte almeno, le escursioni stagionali.

Le irrigazioni termiche dei prati iernali (la *marcita lombarda* (v.) ne è un esempio) hanno per fondamento l'impiego di acque calde risorgive (*fontanili*).

Il riscaldamento delle acque fredde ai fini irrigui è talora ottenuto lasciando scorrere le acque alla superficie del suolo per un tempo sufficiente.

2. TORBIDEZZA. La t. delle acque è intesa come contenuto in sostanze sospese o indisciolte. Nella maggior parte dei casi si tratta delle frazioni più fini del terreno che rimangono sospese nelle acque fluviali o torrentizie. *Torbidità specifica* o *coefficiente di torbida* è la quantità di sostanze sospese nelle acque e si esprime in grammi per m³.

Le torbidità leggere, di qualche grammo per m³, non hanno influenze dannose ai fini irrigui; possono anzi utilmente contribuire a rendere impermeabili i canali superficiali perdenti. Nel caso delle irrigazioni per imbibizione, l'efficienza delle irrigatrici via via si attenua con l'impiego di acque torbide.

Le torbidità maggiori (qualche decina di grammi per m³) sono temute in genere per i sedimenti che si formano nei canali e ne alterano la quota, il profilo e quindi l'efficienza. Ciò costringe a revisioni ed a ripuliture frequenti. La presenza di torbidezze argilliformi può anche costituire un utile ammendamento per terreni eccessivamente permeabili (sabbiosi). All'infuori di tali condizioni le acque limpide sono in genere preferite.

Caratteri chimici. Le acque di pioggia, come le acque di fusione dei ghiacciai, sono pressochè esenti da sostanze disciolte (all'infuori degli inquinamenti atmosferici).

Le acque superficiali e profonde, che hanno dilavato o permeato strati più o meno profondi di terreno, recano in soluzione quantità più o meno notevoli di sostanze disciolte sottratte ai terreni dilavati. Il contenuto totale delle acque di irrigazione in sostanze disciolte (*residuo secco*) può scendere anche a poche decine di milligrammi per litro e può salire anche a 2-3 g per litro.

Tra le sostanze disciolte prevalgono di regola *solfati* e *carbonati* (*bicarbonati*) di calcio e di magnesio, accanto a piccole quantità di *cloruri* e di *nitrati* di sodio. Il potassio e l'ammonio, come la silice, l'allumina e il ferro appaiono in genere in quantità assai modesta nelle acque superficiali.

Durezza permanente è la somma dei sali di calcio e di magnesio sottoforma di solfato; *durezza temporanea* è la somma dei sali di calcio e di magnesio contenuti nell'acqua sottoforma di bicarbonato; *durezza totale* è la somma complessiva.

Il contenuto delle acque irrigue in cloruri è apprezzabile solo nelle acque cloacali o comunque non esenti da inquinamenti organici e nelle acque superficiali o profonde dilavanti terreni più o meno salsi. Sulla tolleranza della vegetazione nei riguardi della salsedine v. *Acque salse* in questa pagina e tab. a pag. 1370.

Le acque di *durezza minima* (*acque molli*, da 10 e 50 mg di residuo secco per litro) accentuano di regola sui terreni gli effetti del dilavamento meteorico, il che può riuscire dannoso sui terreni che non resistono al processo di acidificazione naturale.

Le acque di *durezza elevata* (200-500 mg di residui secchi per litro) sono innocue a tale riguardo, e possono contribuire a correggere l'acidità del terreno, in quanto apportano calcio e magnesio.

Nelle acque di *durezza massima* (2-3 g di residuo secco per litro) il contributo più elevato al residuo secco è dato dai solfati di calcio e di magnesio, che in tale misura possono spiegare anche azione dannosa sulla vegetazione e sul terreno, in relazione alla quantità di acqua impiegata.

ACQUE SALSE. Le piante non tollerano che quantità limitate di cloruri, di solfati e di carbonati solubili nelle acque che imbevono il terreno. La resistenza è assai diversa da pianta a pianta, ma per le piante comunemente col-

tivate tale resistenza può essere fissata approssimativamente nelle cifre seguenti :

<i>Cloruri</i>	da g 2 a g 5	per litro nella soluzione circolante
<i>Solfati</i>	» » 2 » » 10	» » » » »
<i>Carbonati solubili</i>	» » 5 » » 2.5	» » » » »

Un'acqua d'irrigazione il cui contenuto in salsedine superi tali limiti è *direttamente* nociva o addirittura pernicioso alla vegetazione.

Nell'azione nociva *diretta* delle acque salse sulla vegetazione non si esauriscono le azioni dannose nell'economia agraria. Un'acqua di irrigazione salsa può concorrere a dilavare da un terreno il suo eccesso di sale; ma può altresì abbandonare il suo contenuto salino, lasciando il terreno per evaporazione o per assorbimento vegetale. In questo caso la salsedine dell'acqua si accumula nel terreno e può quindi diventare dannosa anche se il tenore in salsedine sia al disotto del limite di tolleranza. In tale prospettiva non si può fissare, per le acque salse, alcun limite di tolleranza all'infuori di quello della nocività diretta. Un secondo limite, inferiore al primo, si può fissare conoscendo il regime irriguo al quale il terreno è assoggettato e quando siano vagliate le possibilità di convogliare con un eccesso di acque di irrigazione (irrigazione dilavante) la frazione di sale che viene accumulandosi nel terreno.

In virtù di tale correlazione, il limite di salsedine tollerato nelle acque di irrigazione deve calcolarsi caso per caso, tenendo conto del bilancio idrico del terreno e del processo di concentrazione al quale le acque irrigue sono soggette nel terreno.

In tale concetto sono state determinate le concentrazioni massime di sali *nel terreno* che la vegetazione può tollerare. Le cifre che esprimono tali limiti, determinate con una serie assai estesa di ricerche sperimentali, sono riassunte nel seguente quadro:

Limiti di resistenza delle piante ai cloruri (1) contenuti nel terreno

	‰		‰
Frumento tenero.....	0.7	Medicaio vecchio.....	5.—
Frumento duro.....	1.—	Gelsi e limoni.....	0.2
Riso.....	2.5	Noci, albicocchi, peschi, pruni, meli,	
Avena.....	1.90	peri, aranci.....	0.5
Bietole, lupini, ortaggi.....	5.—	Palma da datteri.....	10.—
Medicaio giovane.....	0.5		

Il profilo di salsedine del terreno non è stabile e segue i moti verticali delle acque di pioggia e di irrigazione e muta con le perdite di acqua per evaporazione. La resistenza delle diverse colture alla *salsedine totale* o *integrale* viene pertanto espressa dalla salsedine complessiva contenuta in uno strato di terreno della profondità di 120 cm.

(1) Espressi come cloruro sodico.

I limiti di resistenza delle diverse colture, desunti da Hilgard e Luoghridge in una serie di osservazioni in campo su terreni californiani, sono espressi nella seguente tabella.

Resistenza delle piante alla salsedine totale (Hilgard e Loughridge)

C O L T U R E	L I M I T I D I T O L L E R A N Z A			
	Chilogrammi di sali per ettaro e per la profondità di m 1,20			
	Solfati (solfato sodico)	Carbonati (carbonato sodico)	Cloruri (cloruro sodico)	Salsedine totale
CEREALI				
Grano duro.	23.500	3.350	1.650	27.000
Grano tenero.	17.000	1.650	1.300	19.400
Orzo.	13.400	13.800	5.700	28.500
Segale.	11.000	1.070	1.930	14.000
Sorgo.	69.000	11.000	10.900	91.000
LEGUMINOSE				
Medicajo giovane.	12.500	2.640	—	14.500
Medicajo vecchio.	115.000	—	—	124.000
Veccia vellutata.	71.600	2.770	3.520	78.000
Lupino.	6.050	3.060	3.400	12.700
Meliloto bianco.	5.500	540	495	—
COLTURE INDUSTRIALI				
Bietola zuccherina.	60.000	4.550	11.400	67.000
Girasole.	60.000	1.980	6.100	67.000
PIANTE ORTIVE				
Carciofo.	43.200	3.100	1.660	48.000
Patata.	—	—	—	43.000
Sedano.	4.500	—	—	15.200
COLTURE ARBOREE				
Vite.	45.000	8.500	10.800	50.000
Olivo.	34.600	3.250	7.400	46.000
Eucalipto <i>Eucalyptus amygd.</i>	38.000	3.000	3.300	45.000
Mandorlo.	25.500	1.600	2.700	28.800
Arancio.	21.000	4.300	3.750	24.500
Pero.	20.000	1.980	1.525	23.500
Melo.	16.000	720	1.390	18.100
Pesco.	10.800	760	1.120	12.600
Susino.	10.200	1.530	1.360	13.300
Albicocco.	9.700	530	1.080	11.400
Limone.	5.050	530	890	6.500
Palma da datteri.	6.200	3.150	—	9.200
Gelso.	3.750	180	2.500	6.400

CONTENUTO IN GAS. Espresso in volume, oscilla comunemente dai 30 ai 50 cm³/l; è costituito prevalentemente da azoto, anidride carbonica e ossigeno. Nelle acque superficiali le proporzioni più frequenti sono: 2/5 azoto, 2/5 ani-

dride carbonica e 1/5 ossigeno. In quelle sotterranee e di colatura diminuisce di solito il contenuto in ossigeno e si accresce quello in anidride carbonica, mentre l'azoto varia in modo appena apprezzabile.

Espresso in mg/l, il contenuto in ossigeno varia tra estremi limitati: da 8 a 12 nelle acque vive superficiali, da 7 a 12 in quelle di colatura e da 7 a 14 in quelle del sottosuolo. Quello in anidride carbonica libera e semicombinata (anidride dei bicarbonati) varia da pochi mg per litro a circa 200, in relazione alla temperatura e alla natura dei terreni attraversati o percorsi. Le acque vive rivelano contenuti compresi tra 8 a 170, quelle di colatura da 45 a 180, quelle di sorgente da 120 a 180 e quelle freatiche da 100 a 160.

ACQUE RIDUCENTI. L'impiego di acque povere di ossigeno a scopo irriguo espone la vegetazione ai danni di una incipiente asfissia dell'apparato radicale. Riescono decisamente nocive e talora mortali le acque del tutto spoglie di ossigeno o peggio ancora dotate di carattere riducente per presenza di idrogeno solforato e di sali ferrosi o di altri composti riducenti.

L'assenza di ossigeno e, peggio ancora, la presenza di composti riducenti è normale nelle acque del sottosuolo molto ricche di sostanze organiche (bonifica di terreni cuoriosi). Tali acque, anche se situate a lieve profondità, sono come tali del tutto inutilizzabili. Così è anche di molte acque di rifiuto industriali, sia che siano state immesse nei canali allo stato riducente (industrie fermentative, distillerie, ecc.), sia che siano diventate riducenti in tempo successivo a causa di ristagno.

In ogni caso le acque spoglie di ossigeno, ed ancora più le acque riducenti, non possono trovare impiego nell'irrigazione se non previo ripristino del potenziale ossiriducente normale; il che si ottiene di regola con l'agitazione, per semplice deflusso e con cascatelle atte ad arricchire l'acqua di aria.

2. Somministrazione delle acque

Definizioni. IRRIGAZIONE. È la somministrazione artificiale dell'acqua al terreno, a beneficio diretto o indiretto delle colture agrarie. Essa apporta beneficio diretto se sopperisce alle esigenze idrico-fisiologiche della vegetazione, ovvero protegge le colture contro i rigori invernali; apporta beneficio indiretto se migliora le condizioni di abitabilità e nutritive del terreno.

In senso lato, s'intende per *irrigazione* l'insieme delle opere e delle operazioni che concorrono a fornire l'acqua al terreno e alle colture.

Si distingue l'*irrigazione collettiva* dall'*irrigazione aziendale*.

L'irrigazione collettiva è esercitata da enti statali, o consortili ovvero da imprese private, che si occupano della presa, la ripartizione e la dispensa dell'acqua ai diversi utenti, con prestabilite modalità di consegna, ma, di norma, senza ingerenze dirette sulle modalità di somministrazione alle colture.

L'irrigazione aziendale è quella che si pratica nell'ambito della azienda

agraria e quindi comprende sia la distribuzione e sia la somministrazione dell'acqua alle colture. Riguardo all'approvvigionamento dell'acqua, essa può essere *vincolata* a un'impresa collettiva, ed allora il suo esercizio si svolge generalmente secondo turni e orari prestabiliti; può essere *indipendente*, nel qual caso l'esercizio ha un andamento più o meno continuo durante la stagione d'irrigazione e la somministrazione dell'acqua alle varie colture viene adeguata, nel miglior modo possibile, alle loro esigenze fisiologiche.

In riferimento all'ordinamento colturale l'irrigazione collettiva o aziendale può essere: *totalitaria* se tutta l'estensione del comprensorio o dell'azienda viene irrigata; *limitata* od *oasistica* se l'irrigazione si pratica su parte dell'estensione e unicamente su quella; *avvicendata* se nelle varie parti del comprensorio o dell'azienda si avvicendano colture irrigue con quelle asciutte.

Riguardo ai modi di approvvigionamento dell'acqua, l'irrigazione può essere *per gravità* ovvero *per sollevamento*. Questo può effettuarsi con motore *animato, eolico, idraulico, termico* o *elettrico* (*elettroirrigazione*).

Elementi tecnici dell'irrigazione. Gli elementi tecnici dell'irrigazione possono riguardare *aree, tempi, volumi, portate, spessori o altezze d'acqua, numeri di somministrazione*. Poichè l'irrigazione totalitaria non sempre si effettua e, comunque, raramente si realizza appena compiuto l'impianto, occorre distinguere:

— *Area topografica* (A_t), quella complessiva ricadente nel perimetro in esame;

— *Area irrigabile* (A_i), quella suscettibile di irrigazione, che si deduce dalla precedente sottraendovi l'area occupata dai fabbricati, da strade, da corsi di acqua, da boschi, da terreni incolti, ecc.;

— *Area irrigua* (A), quella effettivamente soggetta alla irrigazione;

— *Area denunciata* (A_d), quella notificata dall'utente e in base alla quale viene assegnata l'acqua dall'ente;

— *Area virtuale* (A_v), quella fittizia che l'ente sostituisce all'area denunciata quando, nelle assegnazioni collettive, si voglia tenere conto delle riduzioni di portata che si verificano lungo i dispensatori a causa dei vari disperdenti dovuti a fughe, infiltrazioni, evaporazioni, ecc.

Le predette aree possono riguardare il comprensorio, o un subcomprensorio, o un distretto, o un subdistretto, o una sezione; come pure un reparto o una azienda, a seconda della specificazione (v. *Irrigazione collettiva*).

In riferimento al tempo va distinto:

— *Stagione d'irrigazione* (S_i), periodo dell'anno entro cui si esercita l'irrigazione del comprensorio; può anche riferirsi ad un subcomprensorio, ad un distretto, a un subdistretto, o ad una sezione, a seconda dei casi;

— *Stagione di dispensa* (S_d), periodo dell'anno entro cui si fornisce l'acqua a un dato reparto;

— *Stagione di consegna* (S_c), periodo dell'anno entro cui si fornisce l'acqua ad una data azienda;

— *Stagione di adacquamento* (S_a), periodo dell'anno entro cui si somministra l'acqua ad una data unità colturale nell'ambito dell'azienda;

— *Ruota o turno di dispensa* (R_d), intervallo di tempo che intercorre tra gli inizi di due dispense consecutive ad un dato reparto;

— *Ruota o turno di consegna* (R_c), intervallo di tempo che intercorre tra gli inizi di due consegne consecutive ad una data azienda;

— *Ruota o turno di adacquamento* (R_a), intervallo di tempo che intercorre tra gli inizi di due somministrazioni consecutive ad una data unità colturale nell'ambito dell'azienda;

— *Orario di dispensa* (O_d), durata della dispensa ad un reparto;

— *Orario di consegna* (O_c), durata di consegna ad una azienda;

— *Orario di adacquamento* (O_a), durata di somministrazione ad una data unità colturale nell'ambito della azienda.

Le stagioni si esprimono in giorni (g); le ruote conviene esprimerle o tradurle in ore (h); gli orari si esprimono in ore.

In riferimento ai volumi va distinto:

— *Volume d'irrigazione* (V_i), volume di acqua che compete all'intero comprensorio nella stagione di irrigazione; può anche riferirsi ad un subcomprensorio, ad un distretto, a un subdistretto, o ad una sezione;

— *Volume di dispensa* (V_d), volume d'acqua che compete ad un dato reparto durante l'orario di dispensa;

— *Volume di consegna* (V_c), volume d'acqua che compete ad una data azienda durante l'orario di consegna;

— *Volume di adacquamento* (V_a), volume d'acqua che compete ad una data unità colturale nell'ambito della azienda, durante l'orario di adacquamento.

Si hanno anche i *volumi di dispensa, di consegna e di adacquamento stagionali*, ossia riferiti alle relative stagioni; si indicano rispettivamente con V_{ds} , V_{cs} , V_{as} .

I volumi vanno espressi in metri cubi.

In riferimento alle portate va distinto:

— *Portata di irrigazione* (Q_i), volume d'acqua per unità di tempo, che, immesso in un dato ripartitore, in modo continuo e costante per tutta la stagione di irrigazione, corrisponde al volume di irrigazione che compete al comprensorio, oppure ad un subcomprensorio, ad un distretto, a un subdistretto, o ad una sezione, serviti da esso ripartitore;

— *Portata di dispensa* (Q_d), volume di acqua per unità di tempo, che, immesso in un dispensatore, in modo continuo e costante per tutto l'orario di dispensa, corrisponde al volume di dispensa che compete al reparto servito;

— *Portata di consegna* (Q_c), volume di acqua per unità di tempo, che, erogato attraverso una bocchetta di utenza, in modo continuo e costante per tutto l'orario di consegna, corrisponde al volume di consegna che compete alla azienda servita;

— *Portata di adacquamento* (Q_a), volume d'acqua per unità di tempo, che, erogato da una adacquatrice, in modo continuo e costante per tutto l'orario di adacquamento, corrisponde al volume di adacquamento che compete ad una data unità colturale servita da quella adacquatrice.

Si hanno anche le *portate di dispensa, di consegna e di adacquamento stagionali*, ossia quelle portate che, supposte fornite in modo continuo e costante per tutte intere le corrispondenti stagioni, corrispondono rispettivamente ai volumi di dispensa, di consegna, di adacquamento stagionali; si indicano rispettivamente con Q_{ds} , Q_{cs} , Q_{as} .

Le portate conviene esprimerle in metri cubi al minuto secondo.

In riferimento agli spessori o altezze di acqua va distinto:

— *Spessore o altezza di irrigazione* (H_i), altezza di acqua che compete al comprensorio, a un subcomprensorio, a un distretto, a un subdistretto, ovvero a una sezione, durante la stagione di irrigazione corrispondente;

— *Spessore o altezza di dispensa* (H_d), altezza d'acqua che compete ad un dato reparto durante l'orario di dispensa;

— *Spessore o altezza di consegna* (H_c), altezza d'acqua che compete ad una data azienda durante l'orario di consegna;

— *Spessore o altezza di adacquamento* (H_a), altezza di acqua che compete ad una data unità colturale dell'azienda durante il corrispondente orario di adacquamento.

Si hanno anche gli *spessori o altezze di dispensa, di consegna e di adacquamento stagionali*, ossia riferiti alle corrispondenti stagioni; si indicano rispettivamente con H_{ds} , H_{cs} , H_{as} .

Gli spessori vanno espressi in millimetri.

Oltre agli elementi tecnici esaminati, vanno considerati anche: il *numero delle dispense* (N_d), il *numero delle consegne* (N_c), il *numero degli adacquamenti* (N_a), ciascuno nelle rispettive stagioni.

Se, infine, si voglia riferire un elemento tecnico all'unità di area (ha), la corrispondente denominazione va completata con la parola « specifico ».

Sicchè si ha:

— *Orario specifico d'irrigazione* (o_i), orario d'irrigazione riferito ad un ettaro di comprensorio, oppure di subcomprensorio, o di distretto, o di subdistretto, o di sezione;

— *Orario specifico di dispensa* (o_d), orario di dispensa riferito ad un ettaro di reparto;

— *Orario specifico di consegna* (o_c), orario di consegna riferito ad un ettaro di azienda;

— *Orario specifico di adacquamento* (o^o), orario di adacquamento riferito ad un ettaro dell'unità culturale dell'azienda.

Gli orari specifici si esprimono in ore per ettaro.

— *Volume specifico d'irrigazione* (v_i), volume di irrigazione riferito ad un ettaro di comprensorio, oppure di subcomprensorio, o di distretto, o di subdistretto, o di sezione;

— *Volume specifico di dispensa* (v_d), volume di dispensa riferito ad un ettaro di reparto;

— *Volume specifico di consegna* (v_c), volume di consegna riferito ad un ettaro di azienda;

— *Volume specifico di adacquamento* (v_a), volume di adacquamento riferito ad un ettaro dell'unità culturale dell'azienda.

Analogamente si hanno i *volumi specifici di dispensa, di consegna e di adacquamento stagionali*, che si indicano rispettivamente con v_{ds} , v_{cs} , v_{as} .

I volumi specifici si esprimono in metri cubi per ettaro.

— *Portata specifica di irrigazione* (q_i), portata d'irrigazione riferita ad un ettaro di comprensorio, oppure di subcomprensorio, o di distretto, o di subdistretto, o di sezione;

— *Portata specifica di dispensa* (q_d), portata di dispensa riferita ad un ettaro di reparto;

— *Portata specifica di consegna* (q_c), portata di consegna riferita ad un ettaro di azienda;

— *Portata specifica di adacquamento* (q_a), portata di adacquamento riferita ad un ettaro dell'unità culturale dell'azienda.

Analogamente si hanno le *portate specifiche di dispensa, di consegna, e di adacquamento stagionali*, ossia quelle portate che, supposte fornite rispettivamente ad un ettaro di reparto, o di azienda, o di unità culturale dell'azienda, in modo continuo e costante per tutte intere le corrispondenti stagioni, corrispondono rispettivamente ai volumi specifici di dispensa, di consegna, di adacquamento stagionali; si indicano rispettivamente con q_{ds} , q_{cs} , q_{as} .

Le portate specifiche verranno espresse in metri cubi per secondo e per ettaro.

Gli elementi tecnici specifici, sopra esposti, possono riferirsi, naturalmente, alle varie aree esaminate, da quella topografica a quella virtuale.

Relazioni analitiche tra gli elementi tecnici. Si limita l'esame ai soli elementi di adacquamento, che interessano l'unità culturale, essendo pacifico che se si sostituisce alle notazioni con l'indice (a), le corrispondenti notazioni con l'indice (c) o con l'indice (d) o con l'indice (i), si hanno le analoghe formule relative alla consegna (azienda), alla dispensa (reparto), all'irrigazione (comprensorio, ecc.).

Sono immediati, intanto, i rapporti che passano tra i vari elementi, i rispettivi elementi « specifici » e le aree; si ha cioè:

$$\begin{aligned} O_a &= o_a A & (1) & & V_a &= v_a A & (2) & & V_{as} &= v_{as} A & (3) \\ Q_a &= q_a A & (4) & & Q_{as} &= q_{as} A & (5) \end{aligned}$$

In queste formule si è introdotta la notazione (A) che — come si è detto — si riferisce all'area irrigua, ma nel caso che si voglia considerare l'area topografica, o quella irrigabile, o quella virtuale, si introdurranno nelle stesse formule le corrispondenti notazioni.

Si ha inoltre:

$$v_{as} = v_a N_a \quad (6) \qquad H_{as} = H_a N_a \quad (7)$$

Avendo poi presente che: $1^h = 3.600''$, $1^s = 24^h = 86.400''$, $1 \text{ m}^3 = 1.000$ litri, $1 \text{ ha} = 10.000 \text{ m}^2$, risultano evidenti le seguenti principali relazioni che legano fra loro volumi, portate, orari, turni, stagioni, spessori e numeri di adacquamento:

$$\begin{aligned} v_a &= 3.600 q_a O_a = 3.600 Q_a o_a = 3.600 q_{as} R_a & (8) & & 24 S_a &= R_a N_a & (9) \\ v_a &= 10 H_a & (10) & & v_{as} &= 10 H_{as} & (11) & & v_{as} &= 86.400 q_{as} S_a & (12) \end{aligned}$$

Le altre formule relative all'adacquamento si deducono da opportune combinazioni fra le precedenti e si ritiene superfluo l'espore.

Naturalmente tutte le relazioni riportate e quelle che ne derivano sussistono sempre che gli elementi tecnici, che le costituiscono, si suppongano costanti, come dovrebbe verificarsi nel caso che l'esercizio dell'irrigazione venga praticato con « dispensa a presa modellata e turno di $\frac{1}{2}$ consegna costante », sopra accennato.

Esempio. Una azienda, dall'area irrigua $A = 6 \text{ ha}$, è iscritta presso un consorzio di irrigazione, che le consegna l'acqua con un turno $R_c = 7^s = 168^h$ e con una portata costante alla bocchetta di utenza $Q_c = 50 \text{ l/s} = 0,05 \text{ m}^3/\text{s}$. Supposto che l'orario specifico di consegna sia $o_c = 5^h$ e la stagione $S_c = 98^s$. calcolare gli altri elementi relativi alla consegna.

Risulta:

$$\text{— Numero delle consegne (9) } N_c = \frac{24 S_c}{R_c} = \frac{24 \times 98}{168} = 14;$$

$$\text{— Orario di consegna (1) } O_c = o_c A = 5 \times 6 = 30^h;$$

$$\text{— Volume specifico di consegna (8) } v_c = 3.600 Q_c o_c = 3.600 \times 0,05 \times 5 = 900 \text{ m}^3/\text{s};$$

$$\text{— Volume di consegna (2) } V_c = v_c A = 900 \times 6 = 5.400 \text{ m}^3;$$

$$\text{— Volume specifico di consegna stagionale (6) } v_{cs} = v_c N_c = 900 \times 14 = 12.600 \text{ m}^3;$$

$$\text{— Volume di consegna stagionale (3) } V_{cs} = v_{cs} A = 12.600 \times 6 = 75.600 \text{ m}^3;$$

$$\text{— Altezza o spessore di consegna (10) } H_c = \frac{v_c}{10} = \frac{900}{10} = 90 \text{ mm};$$

$$\text{— Altezza o spessore di consegna stagionale (11) } H_{cs} = \frac{v_{cs}}{10} = \frac{12.600}{10} = 1.260 \text{ mm.}$$

Si ha inoltre:

$$\text{— Portata specifica di consegna (4) } q_c = \frac{Q_c}{A} = \frac{0,05}{6} = 0,00822 \text{ m}^3/\text{s} = 8,22 \text{ l/s};$$

$$\text{— Portata specifica di consegna stagionale (12) } q_{cs} = \frac{v_{cs}}{86.400 S_c} = \frac{12.600}{86.400 \times 98} = 0,0015 \text{ m}^3/\text{s} = 1,5 \text{ l/s};$$

$$\text{— Portata di consegna stagionale (5) } Q_{cs} = q_{cs} A = 1,5 \times 6 = 9 \text{ l/s.}$$

Ragguaglio tra la portata in l/s e quella in m³ per maggiori durate

al minuto secondo	al minuto primo	all'ora	in un giorno	in due giorni	in una settimana	in un mese	in un semestre
l	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
0,30	0,018	1,08	25,9	51,8	181	778	4.666
0,50	0,030	1,80	43,6	86,0	302	1.296	7.776
0,60	0,036	2,16	51,8	103,6	363	1.555	9.331
0,70	0,042	2,52	60,5	121,0	423	1.814	10.886
0,80	0,048	2,88	69,0	138,0	483	2.070	12.420
0,90	0,054	3,24	77,8	155,6	544	2.333	13.997
1,00	0,060	3,60	86,4	172,8	605	2.592	15.552
1,25	0,075	4,50	108,0	216,0	756	3.240	19.440
1,50	0,090	5,40	129,6	259,2	907	3.888	23.228
1,75	0,105	6,30	151,2	302,4	1.058	5.184	27.216
2,00	0,120	7,20	172,8	345,6	1.210	5.832	31.104

Tipi d'irrigazione. A seconda dello scopo principale al quale l'acqua è destinata, si possono distinguere i seguenti tipi d'irrigazione: *umettante*, *termica*, *fertilizzante*, *dilavante*, *antiparassitaria*.

Spesso l'irrigazione cumula, con pari importanza, più scopi; ad esempio: nelle risaie la funzione termica è altrettanto e forse più importante di quella umettante.

Irrigazioni umettanti. Hanno lo scopo di sopperire alle naturali deficienze idriche dell'ambiente. Si diranno: *normali*, se viene somministrata alle colture la quantità d'acqua adeguata alle loro esigenze idrico-fisiologiche durante l'intero periodo dell'attività vegetativa e con modalità razionali; *consuetudinarie*, se quantitativi e modalità hanno basi empiriche; *ausiliarie*, se la somministrazione si effettua solo per assicurare la fase iniziale di germogliazione contro la scarsità idrica del suolo; *di soccorso*, se s'interviene, durante il ciclo vegetativo, solo per sopperire a deficienze di umidità che possono compromettere il raccolto.

Le irrigazioni normali tendono a spingere al massimo la produttività delle colture e richiedono quantitativi d'acqua e modalità di somministrazione strettamente legati al processo fisiologico della vegetazione e alle condizioni

ambientali (suolo e clima). Tuttavia — specie nelle irrigazioni collettive — per necessità di esercizio, la somministrazione si compie generalmente con portata costante e in base a turni ed orari prestabiliti.

Nelle irrigazioni ausiliarie e in quelle di soccorso, il quantitativo d'acqua messo a disposizione delle colture, è generalmente sobrio; la somministrazione è legata all'andamento climatico, non è periodica, ma dev'essere tempestiva.

Irrigazioni termiche. Hanno lo scopo di assicurare alle colture, un grado di temperatura necessario a mantenere l'attività vegetativa nella stagione rigida. In questo tipo d'irrigazione il consumo d'acqua è rilevante e non ha relazione con i bisogni idrico-fisiologici della coltura; la somministrazione avviene normalmente per scorrimento e si pratica quasi ininterrottamente per il periodo invernale. Esempio tipico, *le marcite*.

Irrigazioni fertilizzanti. Si hanno quando l'acqua fornita, oltre ad essere di per sé stessa elemento vitale per la vegetazione, porta in sospensione o in soluzione sostanze fertilizzanti, che migliorano il terreno o per l'*azione correttiva* o per l'*azione concimante* (v. *Fertirrigazione*).

Anche in questo tipo d'irrigazione il consumo d'acqua supera generalmente i bisogni idrici effettivi delle colture e la somministrazione viene fatta, di norma, con ruota e portata costanti.

Irrigazioni dilavanti. La salsedine del terreno o, eventualmente, dell'acqua impiegata per l'irrigazione, può dar luogo ad isterilimenti, che a volte raggiungono anche una certa gravità. Per eliminare o ridurre questo inconveniente, s'impiegano quantitativi d'acqua maggiori di quelli richiesti per il semplice bisogno della vegetazione; quest'acqua in eccesso, filtrando nel terreno, lo dilava dissalandone la superficie. Essa viene generalmente smaltita a mezzo di fognatura o di drenaggio.

Anche questo tipo di irrigazione si differenzia da quello umettante per un eccesso di somministrazione idrica, che esorbita dalle esigenze proprie delle colture.

Irrigazioni antiparassitarie. Riguardano specialmente la lotta contro la fillossera nei vigneti e si praticano in inverno, durante il periodo di incubazione del parassita.

Si spande sul terreno una massa d'acqua dello spessore di 20 ÷ 50 cm, mantenendo la sommersione permanente per 30 ÷ 90 giorni, mediante un continuo e periodico apporto d'acqua, che rimpiazza i disperdimenti per filtrazione, evaporazione o fughe.

Anche questo tipo di irrigazione non ha relazione con i bisogni alimentari delle colture.

Dotazioni idriche nell'irrigazione umettante normale. I quantitativi d'acqua da somministrare sono in funzione diretta della quantità di sostanza organica che si vuol produrre, nonchè delle perdite dovute alle condi-

zioni topografiche e alla costituzione fisico-meccanica del terreno, della lavorazione, del tipo e sistema d'irrigazione e delle condizioni climatiche; sono in funzione inversa della ricchezza del terreno in elementi fertilizzanti, della frequenza e abbondanza delle precipitazioni idrometeoriche durante il ciclo vegetativo. Esse dipendono anche dalle modalità di somministrazione.

Per una determinazione analitica del quantitativo d'acqua da somministrare artificialmente al terreno durante il ciclo vegetativo di una data coltura, o di una prestabilita consociazione di colture, occorrerebbe risolvere l'*equazione del bilancio idrico*:

$$H_{aa} = \pm u + (t + e + d) - (p + a),$$

essendo: H_{aa} = spessore di adacquamento stagionale richiesto, in mm; $\pm u$ = spessore d'acqua, in mm, che occorre aggiungere al terreno (+) o che questo può mettere a disposizione della coltura (—) per mantenere quel grado più opportuno di umidità richiesto dalla vegetazione; t = spessore d'acqua, in mm, che la coltura consuma per traspirazione; e = spessore d'acqua, in mm, che il terreno disperde per evaporazione durante il ciclo vegetativo; d = spessore di acqua, in mm, che nello stesso periodo viene disperso per altre cause (scorrimento superficiale, percolazione, ecc.) senza che la coltura se ne avvantaggi; p = spessore di pioggia, in mm, caduta durante il ciclo vegetativo; a = acquisti, in mm d'altezza, per cause varie (ascensione capillare, rugiada, ecc.).

Per la evidente difficoltà di ottenere, caso per caso, il valore di tutti gli elementi che entrano nella precedente relazione, è buona norma che il fabbisogno d'acqua e le modalità di somministrazione più attendibili siano determinati in via sperimentale, ambiente per ambiente, ed in relazione all'ordinamento colturale. Quando non si possono fare preventive sperimentazioni, tali elementi si deducono in via analogica, mediante confronti con località che hanno tradizione irrigatoria.

Quantitativi praticamente somministrati. Si esprimono normalmente indicando:

- il numero degli adacquamenti, la stagione di adacquamento (giorni) e lo spessore di adacquamento (mm);
- il numero degli adacquamenti, la stagione (giorni) ed il volume specifico di adacquamento (m^3/h);
- la portata specifica di adacquamento stagionale (l/s.ha) e la stagione (giorni);
- il volume specifico di adacquamento stagionale (m^3/h) e la stagione (giorni);

I due primi modi sono più completi in quanto consentono il calcolo di tutti gli altri elementi.

Nei prospetti seguenti, ricavati da «Le irrigazioni in Italia» pubblicato dal Ministero dei LL. PP. (1931), sono riportati i quantitativi d'acqua mediamente forniti, nelle varie regioni d'Italia, alle colture di maggiore diffusione. Questi dati vanno considerati come largamente indicativi.

Irrigazioni del prato

REGIONI	Stagione di adacquamento (durata media)	Acqua somministrata	
		volume specifico di adacq. stagion. m ³ /ha	portata specifica di adacq. stagion. l/s.ha
Venezia:			
Venezia Euganea	aprile-settembre	12.000 ÷ 20.000	0,80 ÷ 2,50
Venezia Tridentina (1) .	maggio-settembre	5.000 ÷ 25.000	0,50 ÷ 3,00
Pianura padana:			
Versante alpino	aprile-settembre	14.000 ÷ 28.000	1,00 ÷ 1,80
Versante appenninico ..	maggio-settembre	6.000 ÷ 14.000	0,60 ÷ 1,00
Romagna (2)	giugno-settembre	2.000 ÷ 13.000	0,20 ÷ 1,20
Marche (2)	giugno-settembre	12.000	1,20
Liguria (3)	giugno-settembre	6.000	0,60
Toscana:			
Province di Apuania e Lucca (4)	giugno-settembre	6.000 ÷ 19.000	0,60 ÷ 1,90
Altre Province	giugno-settembre	3.000 ÷ 5.000	0,30 ÷ 0,50
Umbria e Lazio (5)	giugno-settembre	5.000 ÷ 9.000	0,50 ÷ 1,00
Abruzzi e Molise	maggio-settembre	8.000 ÷ 12.000	0,80 ÷ 1,40
Puglia (6)	maggio-settembre	2.000 ÷ 5.000	0,20 ÷ 0,40
Calabria e Lucania	giugno-settembre	6.000 ÷ 9.000	0,60 ÷ 0,90
Sardegna (7)	maggio-settembre	10.000 ÷ 13.000	0,90 ÷ 1,20

(1) In alcune località la portata specifica di adacq. stagion. raggiunge 8 l/s.ha. (2) In questa regione l'irrigazione del prato è pochissimo sviluppata. (3) Dato rilevato per la sola provincia di La Spezia. (4) Le portate maggiori riguardano la provincia di Lucca. (5) Con l'irrigazione a pioggia V_{as} non supera i 300 m³/ha. (6) Talvolta la stagione si estende da aprile a ottobre. (7) L'irrigazione si pratica anche durante le cosiddette « secche di gennaio ».

Irrigazioni degli ortaggi

REGIONI	Stagione di adacquamento (durata media)	Acqua somministrata	
		volume specifico di adacq. stagion. m ³ /ha	portata specifica di adacq. stagion. l/s.ha
Pianura Padana:			
Versante alpino	giugno-agosto	3.000 ÷ 8.000	0,50 ÷ 1,25
Versante appenninico ..	giugno-agosto	2.500 ÷ 9.000	0,30 ÷ 1,20
Romagna	maggio-settembre	8.300 ÷ 13.000	0,70 ÷ 1,20
Marche	maggio-settembre	6.500 ÷ 16.000	0,60 ÷ 1,50
Liguria	aprile-ottobre	5.500 ÷ 9.000	0,30 ÷ 0,50
Toscana (1)	giugno-settembre	3.000 ÷ 20.000	0,30 ÷ 1,90
Umbria e Lazio	giugno-settembre	10.000	1,51
Campania	aprile-settembre	3.000 ÷ 5.000	0,25 ÷ 0,40
Abruzzi e Molise	giugno-settembre	11.000 ÷ 20.000	0,90 ÷ 1,80
Puglia (2)	maggio-settembre	1.000 ÷ 5.000	0,10 ÷ 0,40
Calabria e Lucania	maggio-settembre	7.500 ÷ 18.000	0,50 ÷ 1,20
Sicilia	aprile-ottobre	8.000 ÷ 16.000	0,50 ÷ 0,80
Sardegna (3)	maggio-ottobre	11.000 ÷ 13.000	0,70 ÷ 0,80

(1) I valori maggiori riguardano la provincia di Lucca. (2) Talvolta la stagione di adacquamento si estende da apr. a ott. (3) L'irrigazione viene praticata anche durante le « secche di gennaio ».

Irrigazioni degli agrumi

REGIONI	Stagione di adacquamento (durata media)	Acqua somministrata	
		volume specifico di adacq. stagion.	portata specifica di adacq. stagion.
		m ³ /ha	l/s.ha
Campania.....	aprile-settembre	3.000 ÷ 12.000	0,20 ÷ 0,80
Puglia.....	maggio-ottobre	1.000 ÷ 2.500	0,10 ÷ 0,20
Calabria e Lucania.....	aprile-ottobre	3.000 ÷ 9.000	0,30 ÷ 0,50
Sicilia.....	maggio-ottobre	6.000 ÷ 8.000	0,40 ÷ 0,60

Irrigazioni del riso e della marcita

LOCALITÀ	Stagione di adacquamento (durata media)	Acqua somministrata	
		volume specifico di adacq. stag.	portata specifica di adacq. stag.
		m ³ /ha	l/s.ha
<i>Bacino del Mincio:</i> riso.....	aprile-ottobre	35.000	3
<i>Bacino dell'Adda:</i> riso.....	aprile-ottobre	46.000	4
marcita.....	ottobre-marzo	300.000	30
<i>Bacino del Ticino:</i> riso.....	aprile-ottobre	52.000	4,50
marcita.....	ottobre-marzo	420.000	50
<i>Bacino del Sesia e Dora Baltea:</i> riso.....	maggio-ottobre	35.000	3,50
<i>Comprensorio Sinistra Reno:</i> riso.....	aprile-settembre	16.650	1,02
<i>Comprensorio del Canale Navile:</i> riso.....	aprile-settembre	15.640	1,15
<i>Comprensorio del Canale Savena:</i> riso.....	aprile-settembre	15.640	1,15
<i>Comprensorio del Canale della Botte:</i> riso.....	aprile-settembre	14.960	1,10

Moduli per la misura dell'acqua d'irrigazione. *Modulo* = unità di misura delle acque correnti. Il Codice civile istituisce come unità di misura, per le acque correnti, il *modulo italiano* = « un corpo d'acqua che scorre nella costante quantità di 100 l/s e si divide in decimi, centesimi e millesimi »; impone che « nelle nuove concessioni, la quantità concessa deve in tutti gli atti esprimersi in relazione al modulo ». Nelle diverse località però sono in vigore tuttora delle unità di misura antiche, che, in generale, non sono esattamente definite soprattutto per difetto di precisazione delle caratteristiche tecniche ed idrauliche delle bocche di erogazione. Le principali sono riportate nella tabella seguente.

Principali moduli locali

LOCALITÀ	Denominazione dei moduli	Bocche di erogazione			Portata l/s
		larghezza	altezza	battente	
		mm	mm	mm	
<i>Lombardia:</i>					
Mantova.....	quadretto veronese.....	343	343	57	145
	quadretto mantovano.....	467	467	78	314
Brescia, Cremona, Bergamo, Crema	quadretto bresciano.....	470	470	—	~ 310
	oncia cremonese.....	403	40	40	16 ÷ 20
	oncia cremasca.....	391	39	78	~ 18
	quadretto bergamasco.....	200	150	50	30
Milano.....	oncia magistrale milanese..	149	198	99	32 ÷ 46
	modulo lodigiano.....	379	34	99	16 ÷ 22
Pavia.....	oncia pavese.....	118	157	79	17 ÷ 23
<i>Piemonte</i>	ruota od oncia Michelotti..	514	514	0	300 ÷ 360
	oncia piemontese (<i>Contini</i>)..	125	171	86	24
	modulo albertino.....	200	200	200	58
	oncia novarese.....	—	—	—	36
<i>Emilia:</i>					
Piacenza, Parma..	canala d'acqua.....	587	440	—	non definita
Modena, Reggio..	macina.....	520	520	88	400
	quarto d'acqua o bocchet- to normale.....	174 180	174 200	—	35 ÷ 40
<i>Veneto</i>	oncia magistrale.....	—	—	—	10
	quadretto veronese.....	—	—	—	145
<i>Abruzzo e Molise:</i>					
Paganica.....	parte.....	—	—	—	~ 2,5
Sulmona.....	forma.....	—	—	—	20 ÷ 25
<i>Campania:</i>					
Napoli (Canale Sar- no).....	parte d'acqua - 3 bocche con tubi addizionali, diam. ..	113	—	94	40
Avellino (Consorto Montoro-San Severino.....)	canale sanseverinese.....	—	—	—	30
	canale montorese, diam....	240	—	30	45
Salerno (Consorto Tuscano).....	canale.....	—	—	—	~ 25
<i>Sicilia:</i>					
Palermo.....	zappa.....	—	—	—	16,5
Catania.....	zappa Simeto.....	—	—	—	7,22

3. Approvvigionamento dell'acqua

Provenienza. La provvista dell'acqua si può ottenere: derivandola da *corsi d'acqua superficiali* (fiumi, torrenti, ruscelli) o da *serbatoi naturali* (laghi, stagni); raccogliendola in *serbatoi artificiali*; captandola da *sorgenti*; estraendola da *falde acquifere* o da *corsi d'acqua sotterranei*.

Derivazione da corsi d'acqua e da serbatoi. L'opera di derivazione da corsi d'acqua deve soddisfare alle seguenti condizioni: — mantenere pressochè invariate, all'incile del canale derivatore, la quota del pelo d'acqua e la portata, qualunque sia lo stato del corso alimentatore (*piena o magra*); — permettere l'espurgo all'incile del canale derivatore.

La quota d'immissione e la portata da derivare dipendono dall'altimetria e dall'area del territorio da rendere irriguo. L'ubicazione dell'incile verrà stabilito in località dove non siano a temersi corrosioni o intormentimenti del recipiente e preferibilmente in una concavità della sponda del corso alimentatore.

Se la superficie idrica del recipiente, nel punto di derivazione, domina il territorio da irrigare, la derivazione può avvenire direttamente dalla sponda o dall'argine, sia aprendo *luci di presa*, sia mediante *sifone*.

Se invece è il territorio irriguo dominante, si può derivare impostando nell'alveo una *traversa* per elevare il livello della corrente ed avviarla verso le luci di presa; ovvero ricorrendo al *sollevamento meccanico*.

Sifoni. Sono condotte ricurve, metalliche o di cemento, che si dispongono per lo più a cavaliere di argini. *Aspirazione* = dislivello tra il pelo d'acqua nel bacino di presa e il punto più elevato del tubo; *carico* = dislivello tra la luce di sbocco e il pelo d'acqua del bacino di presa.

Il sifone può funzionare solo se il carico è positivo e la velocità dell'acqua è sufficiente ad impedire l'accumularsi dell'aria in sommità.

La velocità minima richiesta (v) è funzione del diametro (d) del tubo e dell'altezza (h_2) di aspirazione. Si ritiene espressa da

$$v = 0,35 + 1,3 d = 0,003 h_2^2$$

Per l'avviamento, occorre *adescare* il sifone, cioè espellere l'aria dall'interno di esso. I sifoni di grande diametro si adescano con mezzi meccanici: pompa o eiettore.

Per il calcolo di un sifone a sezione costante, si applica la formula

$$Q = \mu A \sqrt{2gh}$$

essendo: Q = portata, in m^3/s ; A = sezione della canna, in m^2 ; h = dislivello, in m, tra il baricentro della bocca terminale di scarico e la superficie libera nel bacino di presa, in condizioni di funzionamento normale; g = accelerazione di gravità; μ = *coefficiente del sifone*, che può variare da 0,30, per tipi a forte curvatura, fino a 0,70 se la curvatura è minima. Se l'imbocco è graduale può essere $\mu > 0,80$.

Per la posa dei sifoni conviene attenersi alle seguenti norme: — impiegare tubi che oppongono al moto dell'acqua limitate resistenze di attrito; — ridurre al minimo i gomiti di sommità, possibilmente a uno solo, riducendone al minimo la curvatura; — l'altezza di aspirazione deve essere < 7 m; — il centro della bocca di aspirazione va collocato a non meno di 4,5 diametri sotto il minimo livello di derivazione; — la bocca di scarico va anch'essa tenuta sommersa durante l'erogazione ed è bene munirla di valvola di chiusura per facilitare l'adescamento; — il tubo di aspirazione della pompa di adescamento va collegato al punto culminante del sifone.

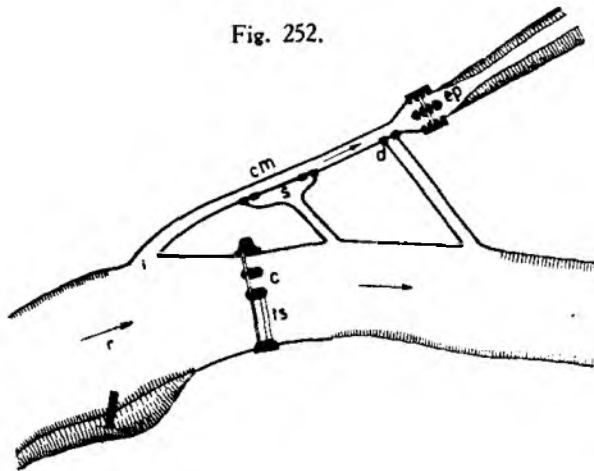
Traverse. Se per la derivazione da corso d'acqua si ricorre allo *sbarramento* (fig. 252) questo verrà eseguito: — in una sezione di media larghezza, avente presente che la sezione troppo ampia richiede un manufatto lungo e costoso, la sezione troppo ristretta aggrava gl'inconvenienti del rigurgito; — in località dove il corso d'acqua si presenta incassato, con fondo e sponde solidi.

La *traversa di sbarramento* (*ts*) sarà interrotta dal *callone sghiaiatore* o *scaricatore* (*c*), a una o più luci, con soglia a livello del fondo del recipiente, munito di saracinesche manovrabili a mano o automatiche, per dare libero corso all'acqua di piena.

Il *canale moderatore* (*cm*) avrà: l'*incile* (*i*) poco a monte della traversa; sezione ampia e fondo con pendenza minima o in lieve contropendenza, per favorirvi — limitando la velocità — la deposizione del materiale trasportato o in sospensione.

Le soglie delle luci di scarico dei *dissabbiatori* (*d*) saranno depresse rispetto al fondo del moderatore e i *canali di fuga* avranno pendenze sensibili, per facilitare l'espurgo del moderatore, utilizzando la velocità della corrente.

Fig. 252.



Lo *sfioratore* (*s*) del moderatore e il relativo *canale di fuga* avranno dimensioni adeguate alla portata da smaltire in caso di piena.

Al moderatore segue il *braccio morto*, cioè il tratto di canale esterno al perimetro del territorio irriguo.

All'incile del *braccio morto*, o — in mancanza di questo — del ripartitore di irrigazione, vi è l'*edificio di presa* (*ep*) con due o più luci, munito di *saracinesche* e di uno o due ordini di *gargami* per chiusure ausiliarie. In qualche caso il moderatore può mancare e l'edificio di presa viene costruito in fregio al corso d'acqua.

TIPI DI TRAVERSE. Possono essere *fisse* e *mobili*. Le fisse sono: in legno e fasciname; in legno e pietra (fig. 253); in pietra a secco (*scogliere*, *gabbionate*, ecc.); in legno e calcestruzzo (fig. 254); in muratura ordinaria (fig. 255); in cemento armato.

Fig. 253.

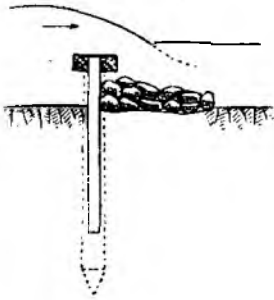
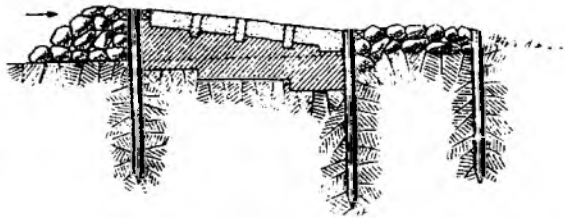
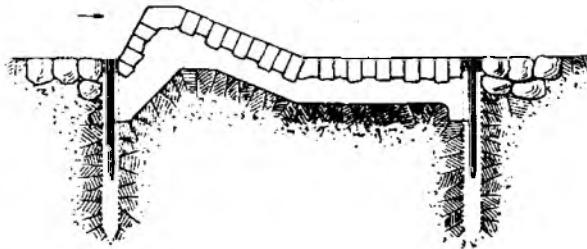


Fig. 254.



Le mobili possono essere di diversi tipi, manovrabili a mano ovvero automatiche. Per evitare erosioni a valle della traversa è opportuno fare seguire questa

Fig. 255.



da una platea ancorata che può essere raccordata al fondo del corso d'acqua (fig. 255), ovvero depressa allo scopo di ottenere un cuscinetto di acqua. Per maggiore resistenza conviene rinforzare la platea, inferiormente, con nervature.

Per le traverse in muratura di altezza non > 10 m, si possono adottare profilo e dimensioni che si rilevano dalle seguenti tabelle.

Profilo trapezio a spigoli arrotondati (fig. 256) per $t \leq 5$ m

h/H_2	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90
b_1/H_2	0,090	0,175	0,245	0,305	0,355	0,380	0,385	0,370	0,325
b_2/H_2	0,710	0,755	0,800	0,830	0,845	0,850	0,835	0,795	0,730
a/H_2	0,025	0,050	0,075	0,100	0,125	0,150	0,175	0,200	0,225
r/H_2	0,031	0,062	0,094	0,125	0,156	0,188	0,219	0,250	0,282

Profilo parabolico (fig. 257) per $t > 5$ m

x/h	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1	1,2
y/h	0,126	0,036	0,007	0	0,007	0,060	0,142	0,257	0,397
x/h	1,4	1,7	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
y/h	0,565	0,870	1,22	1,96	2,82	3,82	4,93	6,22	7,60

Fig. 256.

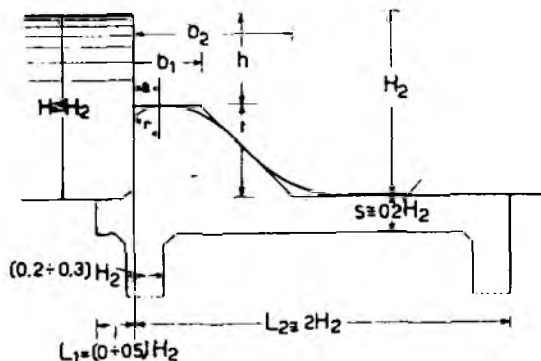
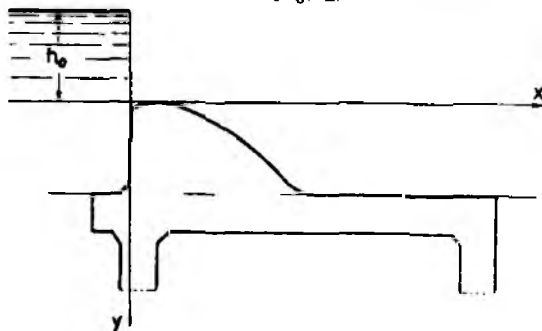


Fig. 257.



quota d'immissione dell'acqua nel moderatore; — di difendere la sponda del recipiente; — di mantenere il filone della corrente addossato alla sponda dove si apre l'incile.

Si distinguono: opere *radenti* e opere *salienti*. Le prime sono rivestimenti in muratura che si costruiscono lungo la sponda presso l'incile del moderatore. Le opere salienti sono: i *repellenti provvisori* (*tripodi, cavalletti, ecc.*); i *paradori* a spartiacque; i *repellenti stabili* (pennelli).

Serbatoi artificiali. Si distinguono: *serbatoi di sbarramento*; *serbatoi a corona*; *cisterne*.

Serbatoi di sbarramento. Hanno lo scopo di invasare le acque di piena di un corso d'acqua, per utilizzarle in tempo di magra. Si realizzano sbarrando con una *diga* il corso d'acqua, in località favorevole per condizioni topografiche e geologiche. Si distinguono dighe: *in terra*; *in muratura*; *in cemento armato*.

La costruzione di dighe dell'altezza > 10 m, ovvero con invaso > 100.000 m³, è disciplinata da appositi regolamenti ministeriali.

Serbatoi a corona. Sono bacini costruiti a ridosso di colli o in terreni pianeggianti; servono per immagazzinare o acque meteoriche che sciolano dai

QUOTA DEL CIGLIO DELLA TRAVERSA. È subordinata sia alla quota di derivazione in periodi di magra, sia a un'altezza di rigurgito che in periodo di piena non comprometta la sicurezza dei terreni a monte. Il profilo di rigurgito si può determinare con la formula del Bresse, tenendo presente che la portata trascinata dal ciglio della traversa è la differenza tra la portata di piena del recipiente e quella che penetra nel moderatore, la quale comprende la portata derivata e quella smaltita dallo sfioratore.

La lunghezza dello sfioratore si determina con le formule riportate (v. *Bocche a stramazzo*).

Opere accessorie. Hanno lo scopo: — di assicurare la quota

terreni dominanti, o acque derivate da torrenti, per utilizzarle a scopo irrigatorio. Vengono delimitati, in tutto o in parte, da argini in terra.

L'opera consiste nelle seguenti parti: un *canale adduttore*, ovvero una rete di *colatura* che fa capo a un *collettore*; il *serbatoio di raccolta*; la *bocca d'immissione*; la *bocca di presa*; lo *scarico di fondo*.

Il serbatoio può avere forme differenti; preferibile è la circolare. Quando le condizioni del terreno lo permettono, conviene che il volume di scavo parreggi il riporto occorrente per gli argini. L'altezza di questi non supererà i 4-5 m; la capacità è subordinata alla disponibilità di acque ed al volume d'irrigazione richiesto.

Prima di stabilire l'ubicazione del bacino conviene procedere al saggio di permeabilità, consistente nell'aprire delle buche nella località destinata alla platea del bacino, approfondite di ~ 50 cm al disotto del previsto fondo. Riempite queste di acqua e protette contro l'immissione di acque meteoriche, se ne determina la perdita per infiltrazione, che darà un elemento di giudizio sulla permeabilità e sulla convenienza o meno della costruzione.

La *bocca d'immissione* consiste in un manufatto composto da due piedritti in muratura e soglia orizzontale, costruiti sul cavaliere dell'argine; in appositi gargami scorre una paratoia azionata a mano.

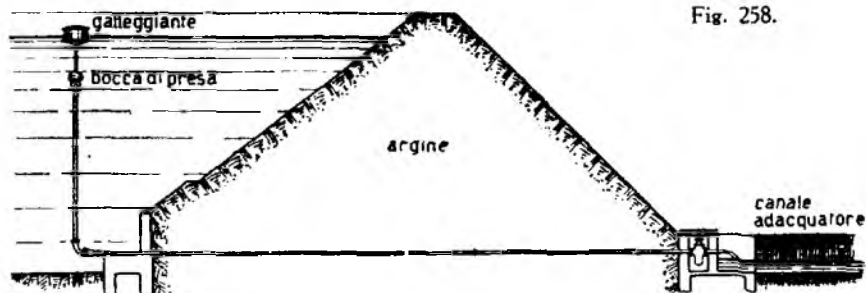


Fig. 258.

È opportuno che il canale, in prosieguo della soglia, sia in muratura ed adagiato sulla scarpata interna del bacino.

La *bocca di presa* deve essere tale da consentire la derivazione dell'acqua in superficie; essa può consistere (fig. 258) in un tubo mobile disposto nel serbatoio, sostenuto da un galleggiante e collegato, con deviazione a snodo, al tubo che, sottopassando l'argine, raggiunge il canale adacquatore.

Lo *scarico di fondo* si può realizzare con un tubo orizzontale, che parta da un pozzetto di richiamo, sottopassi l'argine e faccia capo in un bottino di manovra seguito dal canale di fuga.

CAPACITÀ DEL SERBATOIO. Per serbatoio a corona destinato a raccogliere esclusivamente acqua meteorica, fissatane l'ubicazione, è possibile stabilire l'area massima della superficie di alimentazione in base alle caratteristiche ambientali.

Si ha la seguente relazione:

$$10 u A' h \geq v_1 A + 10 e a_s + p = a_s H$$

essendo: v_1 = volume specifico d'irrigazione, in m^3/ha ; A = area da irrigare, in ha; A' = area della superficie di alimentazione, in ha; a_s = area della sezione orizzontale media del serbatoio, in m^2 ; H = altezza dell'acqua nel serbatoio; in m; h = minima altezza pluviometrica annuale, in mm; u = coefficiente *udometrico* (rapporto tra l'acqua di deflusso superficiale e quella di precipitazione meteorica); e = perdita annuale per evaporazione, in mm; p = perdita annuale per infiltrazione e fughe del serbatoio, in m^3 .

Il valore di u dipende: dalla configurazione topografica della superficie di alimentazione; dalla vegetazione; dalla permeabilità del terreno; dal clima. Si ritiene variabile da 0,50 ÷ 0,60.

La perdita per evaporazione si ritiene: di 1 cm di acqua nelle 24 ore, nei mesi primaverili-estivi; nulla nei mesi autunno-invernali. La perdita per infiltrazione si potrà stabilire in base al saggio di permeabilità sopraindicato.

NORME PER LA COSTRUZIONE DEGLI ARGINI. Fondazione su base solida, impermeabile e orizzontale; longitudinalmente a gradinata se il terreno è in pendio ed eventualmente a gradinata anche nel senso trasversale; — terrapieno con impiego di terreno sminuzzato e mondato da sostanze estranee (pietre, ghiaia, rami, radici, e zolle erbose); — procedere a cordoli orizzontali di 0,10 ÷ 0,30, costipati ed eventualmente innaffiati con acqua di calce; — per argini la cui altezza si approssima ai 5 m conviene spezzare il profilo delle scarpate con *banchine* larghe 0,60 m; — alle sponde si assegnerà una scarpa (rapporto tra la proiezione orizzontale e quella verticale del profilo) variabile da 2 ÷ 3; — la rifilatura delle scarpate conviene farla ad argine assestato; — rivestire le scarpate con zolle erbose, oppure seminarvi erba medica.

Cisterne. Sono piccoli serbatoi sotterranei destinati a raccogliere acqua piovana. Più che a scopo irrigatorio esse vengono costruite per uso potabile, nel qual caso conviene munirle di camere — per lo più filtranti — atte ad effettuare l'epurazione dell'acqua.

Fra le più antiche è la *cisterna veneziana*, consistente in un bacino profondo 3 m, praticato nel suolo e avente forma di tronco di piramide a sezione quadrata con la base maggiore in alto; il rivestimento può essere di argilla battuta o di muratura; nel centro del bacino viene eretta la *canna di emungimento*, emergente dal suolo e avente il diametro di un pozzo ordinario, la quale è sfinestrata inferiormente per consentirvi l'accesso dell'acqua.

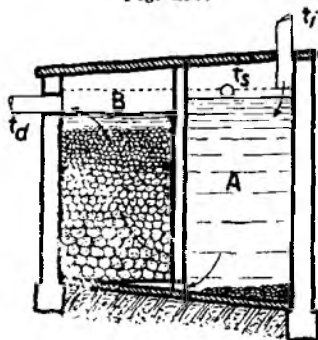
Si riempie il bacino di sabbia silicea e in prossimità dei quattro spigoli si costruiscono dei pozzetti filtranti, detti *cassettoni*, ove l'acqua piovana viene convogliata per poi filtrare attraverso la sabbia e raggiungere la canna, dalla quale viene attinta.

Un tipo semplice di *cisterna filtrante* è quello rappresentato dalla fig. 259.

Nel comparto A arriva l'acqua dall'esterno mediante il tubo t_1 e vi subi-

sce una prima sedimentazione; passa poi — attraverso il diaframma che si arresta a 26 cm dal fondo — nel comparto B ove risale, filtrando attraverso un letto di ciottoli, di ghiaia e di sabbia, per immettersi nel tubo di distribuzione t_d . Un tubo di sfioro t_s delimita il massimo livello d'acqua nel comparto A.

Fig. 259.

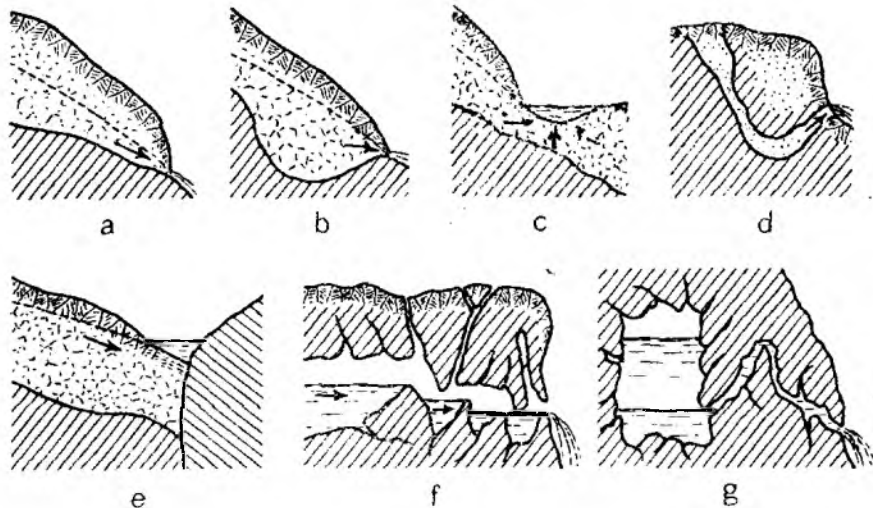


Sorgenti. Si hanno quando l'acqua, dopo un percorso sotterraneo, sgorga naturalmente alla superficie. Si distinguono sorgenti: di scorrimento; tracimanti; affioranti; ascendenti; di sbarramento; carsiche.

SORGENTI DI SCORRIMENTO (fig. 260-a). L'acqua scorre su una superficie di drenaggio inclinata, che separa lo strato superiore permeabile da quello sottostante impermeabile, fino a sgorgare nei punti più depressi della linea d'intersezione di detta superficie con quella topografica.

SORGENTI TRACIMANTI (fig. 260-b). In queste sorgenti la superficie di drenaggio è conformata a bacino, in cui l'acqua s'immagazzina fino a tracimare

Fig. 260.



nei punti di sgorgo. Esse hanno caratteristica di costanza più spiccata delle precedenti.

SORGENTI AFFIORANTI O DI EMERGENZA (fig. 260-c). Sono quelle che scaturiscono in punti della superficie topografica depressi rispetto alla superficie

piezometrica della falda freatica. L'acqua può sgorgare dalle pareti della depressione ovvero dal fondo sotto forma di *polle*.

SORGENTI ASCENDENTI (fig. 260-*d*). Si hanno quando l'acqua filtra in uno strato permeabile compreso tra due strati impermeabili formanti un sinclinale, i quali incontrano la superficie topografica in due zone di distinta quota; l'acqua meteorica penetra dalla zona più alta per sgorgare nella zona più bassa.

SORGENTI DI SBARRAMENTO (fig. 260-*e*). Si manifestano allorchè lo strato permeabile è sbarrato da roccia impermeabile, la quale costringe l'acqua ad accumularsi a monte di essa fino a scaturire.

SORGENTI DIACLASICHE O CARSICHE (fig. 260-*f, g*). Derivano da corsi d'acqua sotterranei che circolano entro masse calcaree fratturate, alimentati da acque che vi affluiscono attraverso diaclasi. La loro portata è spesso rilevante ma soggetta a forti variazioni. Esse possono essere *continue*, *temporanee*, *intermittenti* (fig. 260-*g*).

Captazione delle sorgenti. Le sorgenti possono presentarsi raggruppate ovvero sparse, e scaturire: — da pareti in masse calcaree, sotto forma di correnti, attraverso fratture o cavità; — da pareti detritiche sotto forma di filetti liquidi; — dal fondo di depressioni topografiche, sotto forma di polle.

Per la captazione di sorgenti che scaturiscono più o meno raggruppate da pareti calcaree, bisogna denudare la roccia ed occorrendo *attaccarla*, penetrando in galleria, fino a raggiungere i punti di convergenza. La raccolta si otterrà costruendo un *bottino di presa* addossato alla stessa roccia. Avere per norma che per l'abbattimento della roccia non vanno impiegate mine.

Per sorgenti che scaturiscono da pareti detritiche conviene aprire nello strato acquifero una *galleria filtrante* trasversale alla direzione dei filetti, con la platea possibilmente appoggiata sulla superficie di drenaggio. La galleria sboccherà in una vasca di raccolta fornita di *luci di presa* e *scarico di fondo*, con *paratoie* e *sfiatore* di troppo pieno.

Per sorgenti affioranti in depressioni topografiche si procederà alla recinzione con muri opportunamente costruiti.

Fontanili. Sono sorgenti di emergenza che affiorano a poca profondità dal suolo sotto forma di *polle*. Abbondano nella Valle Padana in sinistra del Po ed hanno notevole importanza per la copiosità della loro erogazione e per la temperatura invernale delle loro acque ($10^{\circ} \div 12^{\circ}$ C), maggiore della temperatura ambiente. *Testa del fontanile* = insieme di polle affioranti in una depressione artificiale; *asta del fontanile* = canale che convoglia le acque della testa, avviandole al posto di utilizzazione. Le singole polle (dette *occhi di fontanile*) vengono protette con tini di legno senza fondo, di forma troncoconica, alti $2 \div 3$ m e con diametro medio di 1 m, affondati verticalmente senza raggiungere il letto impermeabile, e muniti superiormente di piccolo stramazzo inciso, per facilitare l'efflusso. In luogo dei tini s'impiegano anche tubi di cemento o di ferro.

I fontanili danno resa variabile: se la testa occupa $2000 \div 4000 \text{ m}^2$ essi sono capaci di una portata di $80 \div 150 \text{ l/s}$, che oscilla da una stagione all'altra.

Comunque, la resa dipende: dal potere filtrante e dal regime locale della falda; dalla superficie della testa emungente; dalla profondità, numero e distanza degli occhi di fontanile.

Per determinare approssimativamente la portata Q (in m^3/s) di un occhio di fontanile delimitato da un tubo cilindrico di sezione A (in m^2), se ne estrae rapidamente l'acqua — con una pompa — fino a deprimere il livello di una quantità h_1 (in m) al disotto del livello normale esistente nella testa del fontanile; si misura poi il tempo t (in secondi) che l'acqua impiega per raggiungere spontaneamente l'altezza h_2 (in m) sul detto livello normale; si avrà

$$Q = A \frac{h_1 + h_2}{t}$$

Falde idriche e corsi d'acqua sotterranei (fig. 260, a), b), c), d), e).

Sono giacimenti d'acqua sotterranei dovuti, nella generalità dei casi, alla penetrazione di acque superficiali negli strati del sottosuolo, per effetto della gravità, e defluenti attraverso terreni frammentari, detritici e incoerenti. Si hanno *falde freatiche* e *falde subalvee* se lo scorrimento avviene sul *tetto* di uno strato compatto, a pressione atmosferica; le prime derivano direttamente da acque di pioggia, le altre sono più propriamente soggiacenti ad alvei di corsi d'acqua superficiali ed alimentate da questi. Si hanno *falde artesiane* quando lo scorrimento avviene in pressione tra due strati impermeabili, similmente alle condotte forzate.

Le falde idriche si possono raccogliere sul primo strato impermeabile incontrato nella discesa e danno luogo a *falde superficiali*; si possono raccogliere su strati impermeabili sottoposti al primo e si dicono *falde profonde*.

Le prime sono sempre freatiche, le altre possono essere freatiche o artesiane.

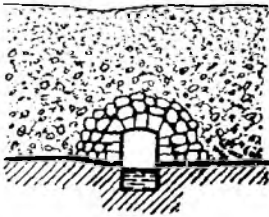
Le acque del sottosuolo che si muovono nelle anfrattuosità e nelle cavità delle rocce impermeabili prendono il nome di *corsi d'acqua sotterranei*.

Estrazione da falde freatiche. Può avvenire: mediante *pozzi* (v. « *Costruzioni* »); mediante *condotti filtranti* (v. di seg. « *Estrazione da falde subalvee* »).

Estrazione da falde subalvee. Conviene realizzarla mediante *pozzi* (v. « *Costruzioni* »), allorquando la superficie di scorrimento è alquanto profonda ed a debole pendenza; si ricorre invece a *condotti filtranti* allorquando da sondaggi eseguiti, se ne desume la convenienza per condizioni topografiche favorevoli e per necessità di massimo sfruttamento della falda. I condotti filtranti possono essere *longitudinali* o *trasversali* rispetto al corso d'acqua. Spesso conviene assegnare ad essi andamento obliquo alla direzione della corrente. A volte se ne creano diversi, disposti parallelamente e ad opportuna distanza. Si scava la trincea con sponde pressochè verticali e protette da eventuali sbadacchiature — se soggette a smottamento — fino a intaccare per $20 \div 30 \text{ cm}$ lo strato impermeabile; si costruisce il condotto in pietre a sec-

co (fig. 261) o in muratura sfinestrata, addossandovi intorno un vespaio con pietrame di grandezza gradualmente decrescente. Occorrendo si potrà chiudere superiormente il condotto con strati di tronchi, rami e fascine — di essenze possibilmente resinose — disposti alternativamente nel senso trasversale e longitudinale.

Fig. 261.



Può riuscire anche conveniente costruire i condotti con tubi di cemento disposti consecutivamente con gl'imbocchi a semplice contatto e collocati sul fondo impermeabile opportunamente sagomato.

Le gallerie filtranti sono condotti accessibili e destinati a derivare portate notevoli. Per l'ispezione e lo spurgo si costruiscono, di tratto in tratto, dei pozzi di spia.

Per il calcolo dei condotti filtranti v. « *Filtrazione attraverso i terreni* ».

Estrazione da falde artesiane. V. « *Meccanica agraria* ».

4. Condotta dell'acqua

Canalizzazione. Nelle irrigazioni si ha, in generale, una doppia rete di canali: *canali di adduzione*; *canali di smaltimento*. Negli impianti collettivi i canali di adduzione vengono adibiti al trasporto e alla dispensa dell'acqua. Schematicamente e in ordine d'importanza decrescente, si hanno: il *derivatore*; i *ripartitori* (principali, secondari, terziari, ecc.) ai quali fanno capo i *dispensatori* (a portata tripla, doppia, semplice) su cui si aprono le *bocchette di utenza*, che immettono l'acqua nell'azienda irrigua.

Nell'interno dell'azienda, a partire dalla bocchetta di utenza, si hanno: uno o più *distributori*; gli *adacquatori* (di primo, di secondo, di terzo ordine, ecc.), ai quali fanno capo le *adacquatrici* che forniscono l'acqua direttamente al terreno.

I canali di smaltimento, in ordine di importanza crescente, sono nell'azienda: le *colatrici* o *scoline*, che raccolgono direttamente le acque di rifiuto del terreno e le immettono nei *colatori* (di primo, secondo, terzo ordine, ecc.), i quali portano le acque fuori della proprietà privata, versandole in canali d'interesse collettivo. Questi si distinguono in *collettori* (primari, secondari e terziari) ed *emissario*.

A volte, per il recupero delle acque di colatura, questi canali funzionano anche da canali d'irrigazione dei terreni soggiacenti.

In alcuni casi la rete di colatura manca totalmente o parzialmente, specie quando il terreno è sufficientemente permeabile. In altri casi la rete d'irrigazione ha anche funzione di smaltimento.

Il *derivatore* e i *ripartitori* hanno andamento dominante e seguono, possibilmente, le linee di dosso del terreno; la sezione è costante nei tronchi compresi tra due prese successive, ma è decrescente da tronco a tronco; all'incile vi è un edificio di presa munito di dispositivi per la misurazione e la regolazione

della portata; il loro esercizio è generalmente continuo durante l'intera stagione d'irrigazione.

I *dispensatori* seguono, normalmente, i confini di proprietà; hanno sezione costante e spesso si diramano per raggiungere tutte le utenze (fig. 267); sono muniti di manufatto di presa all'incile e : — di bocchette di utenza, con portelle, lungo il percorso, se si tratta di dispensatori semplici; — di partitori, se si tratta di dispensatori multipli. Nelle diramazioni vi sono delle paratoie per deviare l'acqua. Negl'impianti razionali i dispensatori dovrebbero rimanere in esercizio durante l'intera stagione di dispensa per ottenersi la massima utilizzazione dell'acqua.

Il *distributore* riceve l'acqua alla bocchetta di utenza e l'avvia al luogo di somministrazione, seguendo le linee culminanti dell'azienda. È in esercizio durante l'orario di consegna se l'irrigazione aziendale è vincolata; rimane in esercizio più o meno saltuariamente durante la stagione di adacquamento, se si tratta d'irrigazione aziendale indipendente.

Gli *adacquatori* sono in esercizio intermittente in base all'orario di adacquamento e portano l'acqua alle *adacquatrici*, dalle quali, con varie modalità, a seconda dei diversi metodi adottati, l'acqua passa direttamente al terreno irriguo.

Elementi tecnici dei canali. Sono: la *portata* Q , in m^3/s ; la *sezione trasversale* A , in m^2 ; la *pendenza* di fondo i ; la *velocità media* U , in m/s . Nei casi di regime uniforme, questi elementi sono legati dalle relazioni di pag. 1354 e segg. in cui $i = I$.

VELOCITÀ MEDIA. In una data sezione, tra la velocità media U e la velocità massima in superficie W_0 sussiste la relazione $U = \alpha W_0$, in cui si assegnano ad α i seguenti valori da adottarsi per calcoli di prima approssimazione:

$\alpha = 0,55$	per alvei con vegetazione varia
$\alpha = 0,64$	» » » ghiaia grossa
$\alpha = 0,71$	» » » ordinaria
$\alpha = 0,74$	» » » sabbia e argilla
$\alpha = 0,80$	» » in muratura intonacata.

Per evitare corrosioni o smottamenti dell'alveo, conviene non superare i seguenti valori limiti della velocità media:

in terreni sciolti (sabbie e terre leggere)	0,30 m/s
» » compatti (argille, terre forti)	0,60 »
» » ghiaiosi	0,90 »
» muratura a secco	1,20 »
» conglomerati	1,50 »
» rocce stratiformi	1,80 »
» muratura con malta	2,20 »
» rocce dure	3,00 »

Affinchè non avvengano depositi di materiale in sospensione, il limite minimo ammissibile per la velocità media è:

per acque fangose	0,25 m/s
" " sabbiose	0,50 "

PENDENZA. Non occorre che sia costante per l'intero percorso; si può aumentare nei tratti a fondo e sponde solide; si diminuisce in quelli di facile corrosione.

Per i canali d'irrigazione la pendenza del fondo può variare $0,0004 \div 0,0006$ e può raggiungere per i piccoli canali $0,001$.

SEZIONE. Dipende dalla destinazione del canale e dalla natura dell'alveo; è quasi sempre simmetrica rispetto alla verticale e può essere: trapezia; ret-tangolare; triangolare; poligonale; curvilinea; mistilinea.

Gli elementi che caratterizzano la sezione trapezia — più solitamente adottata — sono: la *scarpa* delle sponde; l'*altezza* dell'acqua; la *larghezza* del fondo; il *franco*; le *banchine*.

La *scarpa* s (rapporto tra proiezione orizzontale e proiezione verticale del profilo della sponda) si fissa in base alla natura del manufatto; in generale, per i grossi canali, si assegna:

$s = 1,5 \div 2$	in terreni sabbio-argillosi piuttosto sciolti;
$s = 1,25 \div 1,5$	" " sabbio-ghiaiosi;
$s = 1 \div 1,25$	" " prevalentemente argillosi, compatti o rivestiti di zolle erbose;
$s = 0,25 \div 1$	per pareti in muratura ordinaria;
$s = 0,10 \div 0,20$	" " " " con intonaco di cemento;
$s = 0,10$	" " " " roccia dura.

Per canali medi e piccoli le sponde si tengono, generalmente, assai più ripide: se in muratura, si fanno verticali; se munite di rivestimenti in lastre (di conglomerato, ecc.) le scarpe assumono valori variabili a seconda delle qualità più o meno spingenti del terreno.

Riguardo all'*altezza* da assegnare all'acqua, bisogna considerare che, a parità di altre condizioni, col suo diminuire, la larghezza di fondo aumenta e quindi ne consegue maggiore zona di occupazione e maggiore superficie evaporante; un aumento di altezza porta a maggiore perdita per infiltrazione e maggiore spesa per manutenzione. Nei canali ripartitori si ritiene conveniente mantenere l'*altezza* tra $1,2 \div 2,0$ m al massimo.

Al *franco* si assegnano valori tra $0,20 \div 0,50$ m, a seconda dell'importanza del canale.

Le *banchine* hanno il doppio scopo di consentire al personale di percorrere il canale e di permettere il deposito provvisorio del materiale proveniente dall'espurgo. Si assegna ad esse larghezza variabile in relazione all'entità del canale: per piccoli canali la larghezza minima è di m 0.60.

Rivestimento e stagnatura delle sponde. Si praticano per evitare o ridurre smottamenti, fughe e perdite per infiltrazione, che in alcuni casi possono as-

surgere a grande importanza. Si hanno rivestimenti con: cordoli di terra; graticciate; pietrame a secco o in malta; calcestruzzo di cemento.

Tracciato. Nella scelta del *tracciato* di un canale occorre tener presente che: — esso deve rispondere ad una soluzione intermedia tra quella che richiede il *minimo movimento di terra* e quella *corrispondente alla minima cadente*; — le trincee devono risultare di limitata altezza; — occorre evitare i tratti di canale in rilevato; — in terreni molto acclivi, per ridurre i movimenti di terra, conviene ricorrere a sponde in muratura.

Stabilite le caratteristiche geometriche del canale, il suo *tracciamento* consisterà: — nell'individuare sul terreno una spezzata partente dall'origine (*in-cile*) ed avente la pendenza stabilita per il fondo; — nel modificare convenientemente tale spezzata in modo da prolungare i rettifili e inserire le curve di raccordo, ottenendo così una linea che costituirà il tracciato dell'asse.

La prima operazione viene affidata a una squadra di operatori che impiegherà un livello distanziometrico di precisione: si procederà alla ricerca della spezzata e contemporaneamente si eseguirà la livellazione per camminamento delle teste dei picchetti, che individuano i vertici della spezzata, registrando i dati (v. mod. a pag. 1318). La seconda operazione verrà compiuta da un'altra squadra di operatori, munita di tacheometro, la quale eseguirà nello stesso tempo il rilievo eidipsometrico della striscia, spingendosi a 20-30 m sui due lati dell'asse, non trascurando il rilevamento delle teste dei picchetti fissati dalla prima squadra. Nell'eseguire il rilevamento di dettaglio converrà fare stazione sia nei punti d'incontro dei rettifili successivi, per rilevare gli elementi delle curve di raccordo, e sia in opportuni punti lungo l'asse, per la esatta determinazione del profilo delle sezioni trasversali.

Per le curve di raccordo circolari: misurato l'angolo tra i due rettifili, calcolato l'angolo al centro e fissato il raggio, si determinano gli altri elementi avvalendosi di apposite tabelle. La seconda squadra non trascurerà di rilevare anche le dividenti di proprietà e di colture ai fini dell'espropriazione.

Planimetria, profilo longitudinale, sezione trasversale. Sull'eidipsometria della striscia rilevata, risulta disegnato l'andamento planimetrico dell'asse del canale con i suoi rettifili e con le curve di raccordo. Si passa poi a disegnare il *profilo longitudinale* = lo sviluppo della superficie cilindrica verticale che ha per direttrice l'asse; in esso figureranno l'incontro di detta superficie col terreno, col pelo libero dell'acqua e col fondo del canale.

Il profilo longitudinale avrà per scala delle lunghezze la stessa scala della planimetria e per le altezze scala decupla.

Determinate sul profilo le quote di fondo delle singole *sezioni trasversali*, si passa a disegnare queste sezioni, avvalendosi degli elementi rilevati in campagna. Si completa poi la planimetria disegnandovi: — gli spigoli di fondo del canale; — le linee d'incontro del pelo libero d'acqua con le sponde; — gli incontri di queste con la superficie del terreno; — le delimitazioni dell'intera zona di occupazione.

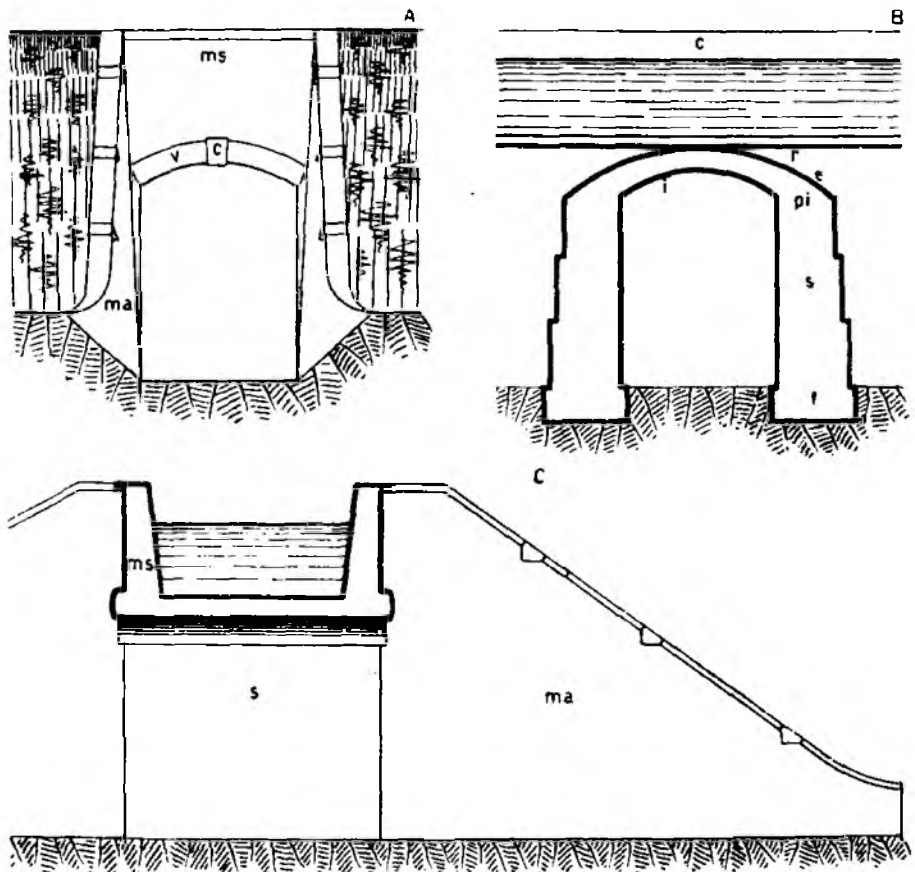
Movimenti di terra. Per il calcolo dei movimenti di terra occorre determinare le aree delle sezioni trasversali.

Questa determinazione si può eseguire con metodi analitici, grafici, meccanici. Il volume di scavo compreso tra due sezioni si può calcolare moltiplicando la media delle aree delle due sezioni per la loro distanza.

Opere d'arte lungo i canali. Le opere d'arte normali sono: gli *attraversamenti*; i *salti*; i *partitori*; gli *edifici di presa*. Gli attraversamenti si distinguono in *sottopassaggi* e *soprapassaggi* al canale e possono riguardare: vie ordinarie o ferroviarie; corsi d'acqua naturali o artificiali.

Ponte-canale (fig. 262, A, B, C). È un sottopassaggio di strada o di un corso d'acqua. Le diverse parti di un ponte-canale sono: le due *spalle* o *piedritti* (*S*) con le relative *fondazioni* (*f*); il *volto* (*v*); i *rin fianchi* (*r*); i muri di *testata* (*t*); la *cappa*; i muri di *sponda* (*ms*); i muri di *accompagnamento* (*ma*), che possono essere di *risvolto* o di *ala*.

Fig. 262.



Il *volto* resta limitato dalle superfici cilindriche d'*intradosso* (*i*) e d'*estradosso* (*e*) e dai *piani d'imposta* (*pi*). Le direttrici della superficie d'intradosso e d'estradosso possono essere: *circolari*, a *tutto sesto* o a *sesto ribassato*; *ellittiche*; *polientriche*.

Per *volti in muratura*, con luce fino a 10 m e carico totale $\leq 2200 \text{ kg/m}^2$ di proiezione orizzontale del volto, si assume il seguente spessore in chiave:

— se in pietra di media resistenza (carico di sicurezza 300 kg/cm^2)

$$s = 0,25 + l \left[0,025 + 0,00333 \frac{l}{f} \right], \text{ in metri;}$$

essendo: *l* = luce, in m, *f* = freccia, in m;

— se in mattoni o in pietra poco resistente (carico di sicurezza 100 kg/cm^2) si assumerà spessore = $1,5 s$; essendo *s* calcolato con la formula precedente.

Per lo spessore all'imposta si assumerà $1,2s \div 1,3s$.

Per i piedritti si assumerà il seguente spessore in metri:

$$S = \left(0,55 + 0,20 \frac{l}{2f + s} + 0,04 h \right) \sqrt{l}, \text{ per } h < 1,50 \text{ m;}$$

essendo *h* = altezza piedritti dalla risega di fondazione all'imposta, in m.

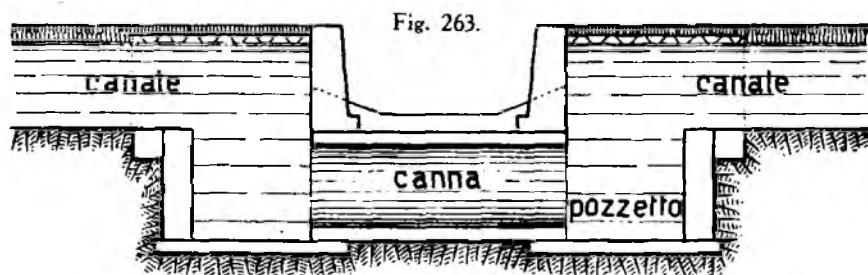
Per $h > 1,50 \text{ m}$ si aumenterà *S* di $0,0185 (h + f + s) \sqrt{h}$, metri.

I valori che si deducono dalle formule precedenti vanno verificati con i procedimenti normali.

I *muri di sponda* si calcolano in modo che la risultante del peso proprio e della spinta dell'acqua incontri la base nell'interno del suo terzo medio.

Nella costruzione questi muri vanno opportunamente collegati ai muri di testata.

Botte a sifone (fig. 263). Manufatto per attraversamenti di strade o di corsi d'acqua che devono soprapassare il canale. È costituito da due *pozzetti*,



posti in comunicazione mediante uno o più condotti denominati *canne*. L'acqua riempie completamente la canna, scorrendovi in pressione.

Le canne possono essere rettilinee ovvero curvilinee; in quest'ultimo caso i pozzetti possono mancare.

Le *canne* si costruiscono in: muratura ordinaria o di mattoni e malta di cemento; calcestruzzo; cemento armato; metallo.

La sezione trasversale della canna deve avere area tale che la velocità media dell'acqua risulti compresa tra $1 \div 2,50$ m; le sue dimensioni, perchè sia possibile l'espurgo, non debbono essere $< 0,60 \div 0,70$ m.

Lo spessore del volto della canna rettilinea, se in pietra di media resistenza, è dato da

$$s = 0,20 + 0,05 c \left(1 + \frac{1}{f} \right) + 0,15 h, \text{ in metri};$$

essendo: c = semicorda del volto; f = saetta; h = carico d'acqua misurato sul vertice d'intradosso.

Per lo spessore delle spalle si assumerà

$$S = 0,05 h_1 + 0,20 c \left(2 + \frac{1}{f} \right) + 0,12 h, \text{ in metri};$$

essendo: h_1 = altezza delle spalle dalla risega di fondazione all'imposta del volto, in m; c , f , h = come detto.

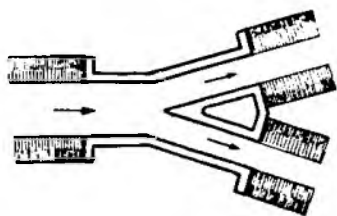
La perdita di carico (dislivello tra i peli liberi d'acqua a valle e a monte) può calcolarsi con l'espressione

$$u = \frac{U_1^2}{2g} + \frac{0,00026 \chi L}{A} U_1^2 + 0,028 U^2, \text{ in metri};$$

essendo: A = sezione trasversale della canna, in m^2 ; χ = perimetro, in m; L = lunghezza della canna, in m; $U_1 = \frac{Q}{A}$ = velocità media nella canna, in m/s; U = velocità media dell'acqua nel canale, in m/s.

Partitori. Sono manufatti destinati a suddividere la portata di un canale, fra più canali minori. Per la partizione in due parti uguali risolve il problema con sufficiente esattezza il *partitore a prisma* (fig. 264). Con minore esattezza risolvono il problema i partitori: *Tadini*; ad *aghi*; a *becco mobile*; ecc.

Fig. 264.



Un tipo raccomandabile di partitore per canali dispensatori è quello rappresentato nella fig. 265: dal dispensatore multiplo l'acqua passa in una botte a sifone per poi risalire in un pozzetto — cilindrico o prismatico — verticale, munito di luci a stramazzo eguali ed egualmente

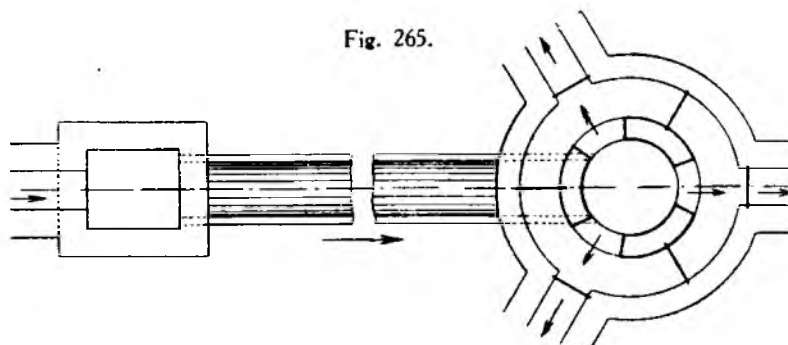
disposte; dalle luci l'acqua tracima suddivisa in parti eguali e viene avviata nei dispensatori semplici che fanno capo al manufatto.

Edifici di presa. Sono manufatti che si costruiscono in fregio ai canali d'interesse collettivo e servono a derivare una portata d'acqua stabilita e generalmente misurabile. Essi sono muniti di un dispositivo di misura denominato *modellatore*; questo più propriamente è detto *modulato* se la portata che

lo attraversa è indipendente dai livelli dell'acqua a monte e a valle dell'edificio; si chiama *semimodulato* quando la detta portata è funzione esclusivamente del livello a monte.

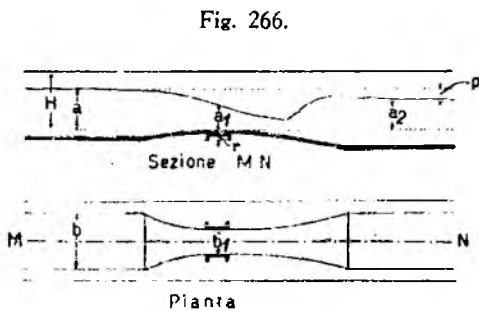
Nella pratica sono consigliabili i *modellatori semimodulati*.

Gli antichi modellatori sono muniti di bocche a battente spesso rigurgitate (edificio magistrale milanese, modellatore a battente rigurgitato canale



Cavour, ecc.). Nei più moderni si hanno bocche libere a stramazzo (stramazzo Bazin, stramazzo Cipolletti, ecc.) ovvero a battente, preferibilmente in parete sottile, delle quali sono noti con sufficiente approssimazione i coefficienti di efflusso (v. *Foronomia*).

Raccomandabile è il *modellatore a risalto* (fig. 266) perchè è semplice, economico, non soggetto a interrimento, sufficientemente preciso e non richiede che minima disponibilità di dislivelli. Esso consiste in un tronco di canale in muratura, rettilineo, a sezione rettangolare e a debole pendenza, che presenta, nel mezzo, una strozzatura simmetrica, prodotta da un ravvicinamento graduale delle sponde ed eventualmente anche da un rialzo di fondo. La corrente liquida, che si mantiene lenta a monte e a valle di tale dispositivo, in corrispondenza di esso diventa rapida lungo un certo tratto, dando luogo a un risalto idrico (salto del Bidone). In un



dispositivo del genere, costruttivamente definito, la portata è unicamente funzione del carico a monte e non viene influenzata dalle condizioni idriche a valle finchè permane il fenomeno del risalto. Sicchè, mantenendo invariato il carico, si ha la possibilità di erogare una portata costante indipendente, entro certi limiti, da eventuali alterazioni del canale a valle. Se il canale è rettangolare e la larghezza della strozzatura è metà di quella del tronco di canale a

monte e se inoltre le pareti sono rivestite di intonaco liscio, la portata erogata, in m^3/s , viene espressa praticamente da:

$$Q = 1,786 b_1 a^{3,2},$$

essendo: b_1 = larghezza della strozzatura, in m; a = carico sulla soglia, in m.

5. Irrigazione collettiva

Generalità. L'estensione racchiusa nel perimetro servito da un impianto collettivo d'irrigazione, si denomina *comprensorio* ed è servito da uno o più ripartitori principali. Esso è suddiviso in: — *distretti*, serviti ciascuno da un ripartitore secondario — *subdistretti*, serviti da un ripartitore terziario o da un tronco del ripartitore secondario; — *sezioni*, servite da dispensatori a portata multipla — *comizi* o *reparti*, serviti da un dispensatore a portata semplice o da una sua ramificazione. Il reparto comprende, in generale, una o più unità agrario-amministrative denominate *aziende*.

All'incile del ripartitore principale (in mancanza del derivatore) e di ciascuno dei ripartitori successivi, un *edificio di presa* deduce la corrispondente portata d'irrigazione, che si ottiene dal prodotto della portata di dispensa per il numero dei reparti serviti, aumentato delle perdite dovute a fughe, infiltrazioni, evaporazione, ecc., che si prevede possano verificarsi lungo il percorso. I valori di queste perdite si ritengono variabili dal 10 — 20 % della portata, ma possono risultare anche più rilevanti.

All'incile di ogni dispensatore vi è un *manufatto di presa* che permette di derivare la portata di dispensa, ovvero portata doppia o tripla di essa, a seconda che il dispensatore è semplice, doppio o triplo. Ogni dispensatore a portata multipla termina con un *partitore* che, generalmente, suddivide l'acqua tra dispensatori semplici, immettendo in ciascuno la portata di dispensa stabilita.

Dispensa dell'acqua. L'assegnazione dell'acqua agli utenti, negli impianti collettivi, può essere fatta: — a *presa modellata e consegna continua*; — a *presa modellata e consegna periodica*; — a *presa modellata e consegna a richiesta*; — a *presa libera*.

Per regolarità, semplicità ed economia di esercizio, è consigliabile la dispensa a presa modellata e consegna periodica, nella quale si stabiliscono, per ciascun reparto, la stagione di dispensa S_d ; la portata di dispensa Q_d ; la ruota di consegna R_c ; l'orario specifico di consegna O_c .

Questi elementi, che possono variare da comprensorio a comprensorio ed anche da reparto a reparto, sono in stretta correlazione reciproca e si stabiliscono in base alle colture praticate e alle condizioni geologiche, topografiche e climatiche; più spesso in base a tradizioni locali e alle disponibilità idriche.

STAGIONE DI DISPENSA S_d . Nei nostri climi decorre normalmente dall'aprile al settembre, a volte anche dal marzo all'ottobre, per le irrigazioni umet-

tanti; dal settembre al marzo per le irrigazioni jemali (marcite), per le quali però la consegna è continua.

PORTATA DI DISPENSA Q_d . Dovrebbe essere stabilita soprattutto in base alla permeabilità dei terreni; spesso si fa dipendere, con criteri empirici, dalle disponibilità idriche e dalla consuetudine locale. Essa può variare entro limiti molto distanti. Nel Mezzogiorno, per colture ortensi, si assume: $Q_d = 30$ l/s, per terreni poco permeabili; $Q_d = 50$ l/s, per terreni mediamente permeabili. Nell'Italia settentrionale, per colture specializzate si ha: $Q_d = 80 \div 100$ l/s per terreni poco permeabili; $Q_d = 120 \div 200$ l/s, per terreni permeabili; $Q_d = 180-300$ l/s, per terreni permeabilissimi.

RUOTA O TURNO DI CONSEGNA R_c . Varia da località a località. In linea teorica e non tenendo conto delle condizioni climatiche, la ruota dovrebbe variare — per la stessa coltura — in funzione inversa della permeabilità del terreno. Il Gasparin fissa i seguenti dati:

$R_c = 15$	giorni,	per terreni	contenenti	il 20 %	di sabbia
$R_c = 11$	»	»	»	»	40 % »
$R_c = 6$	»	»	»	»	60 % »
$R_c = 3$	»	»	»	»	l'88 % »

Il Consorzio del Canale della Vittoria assegna i seguenti valori in corrispondenza dei gradi di permeabilità determinati con l'apparecchio del Müntz:

grado di permeabilità = 25	;	$R_c = 336$ ore	= 14	giorni;
»	»	= 25 ÷ 50	;	$R_c = 240$ » = 10 »
»	»	= 50 ÷ 100;	$R_c = 168$ » = 7 »	

Per gli altri comprensori principali si hanno i seguenti dati: Canale Villoreisi, $R_c = 216$ ore (terreni permeabilissimi); Canali Muzza, $R_c = 170 \div 360 \div 400$ ore (terreni permeabilissimi); Comprensorio dell'Alona, $R_c = 168$ ore; nel Pavese, $R_c = 336$ ore; nel Bresciano e nel Bergamasco, $R_c = 168 \div 216$ ore; nel Cremonese, $R_c = 168 \div 432$ ore; nel Mantovano, $R_c = 168$ ore; in Piemonte, $R_c = 168 \div 360$ ore; l'Associazione d'irrigazione dell'Agro Ovest-Sesia di Vercelli adotta per i prati ruote di $192 \div 240$ ore; nella Regione Emiliana, $R_c = 240 \div 360$ ore.

Nell'Italia meridionale, vigendo l'irrigazione di soccorso, non si hanno turni fissi; essi in generale si assegnano in base alle colture e alle vicende meteoriche, con valori che si aggirano intorno ai seguenti: — pomodori: in Campania $5 \div 10$ giorni, in Calabria $10 \div 20$ giorni; — patate: in Campania, $6 \div 15$ giorni; — peperoni: in Campania, $3 \div 4$ giorni; — melanzane: in Campania e in Sicilia $3 \div 4$ giorni; — agrumeti: in Sicilia $10 \div 15$ giorni, in Calabria $15 \div 20$ giorni, in Campania $40 \div 45$ giorni; — limoneti: in Campania 15 giorni; — bergamotteti: in Calabria $12 \div 15$ giorni.

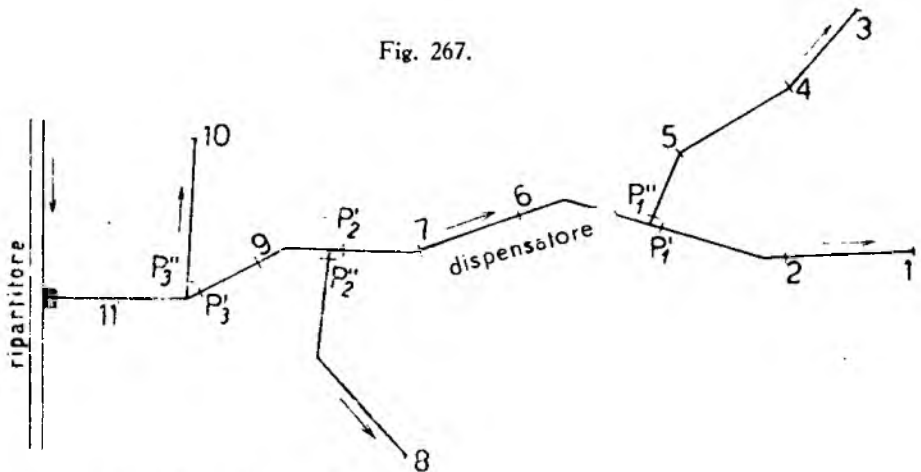
Nella dispensa a presa modellata e consegna periodica, per evitare che l'orario di consegna abbia inizio, per ciascun utente, sempre allo stesso mo-

mento della giornata, conviene stabilire turni che non siano costituiti da un numero intero di giorni.

ORARIO SPECIFICO DI CONSEGNA o_c . Dipende, oltre che dagli altri elementi citati, anche dalla portata di consegna che è funzione della portata di dispensa assegnata. Nell'Italia settentrionale, dove l'abbondanza d'acqua consente portate di dispensa elevate ($150 \div 250$ l/s ed anche più) i valori di o_c si aggirano intorno a 2—3 ore. Negli impianti collettivi dell'Italia meridionale, dove la portata di dispensa è normalmente di 40 l/s, si assume: $o_c = 6$ ore per terreni sciolti; $o_c = 4$ ore per terreni tendenti al tenace.

Dispensa a presa modellata e consegna periodica. Il dispensatore (fig. 267) è munito, all'incile, di un manufatto di misura (presa modellata) capace di consentire l'immissione della prestabilita portata di dispensa. La consegna

Fig. 267.



agli utenti avviene in maniera alternata ed a turni costanti, incominciando dall'utenza più a valle. L'orario di consegna è commisurato all'area irrigua dell'utenza, in base all'orario specifico di dispensa previsto per i terreni appartenenti a quel dato reparto.

Perditempi. A causa dei disperdimenti, la portata di dispensa Q_d va riducendosi lungo il percorso, sicchè, per ragione di equità, l'orario di consegna spettante a ciascun utente non viene calcolato in base alla sua area denunciata A_d , bensì in base ad un'area virtuale A_v , maggiorata in modo da tener conto della portata ridotta che viene immessa nella bocchetta di utenza. Risultata quindi

$$A_v = \frac{Q_d}{Q_d - ql} A_d ,$$

essendo: $q =$ perdita specifica di portata, in l/s.km, desunta sperimentalmente; $l =$ percorso, in km, tra l'incile del dispensatore e la bocchetta in esame.

L'orario di consegna per l'utente sarà

$$O_c = A_v \cdot o_c,$$

essendo o_c = orario specifico di consegna, in ore.

Indichiamo: con $\tau_1 \tau_2 \tau_3 \dots$ i perditempo per trasporti, in ore, ossia gli intervalli di tempo occorrenti per riempire il dispensatore e le sue ramificazioni; con $O_{c_1} O_{c_2} O_{c_3} \dots$ gli orari di consegna che competono ai successivi utenti. All'ora zero della ruota di dispensa ha inizio l'esercizio del dispensatore (figura 267): l'orario di consegna dell'utente n. 1 avrà inizio all'ora τ_1 ; l'orario dell'utente n. 2 all'ora $\tau_1 + O_{c_1}$ in quest'istante l'utente n. 2 apre la sua bocchetta ed intercetta il dispensatore a valle di questa; all'ora $\tau_1 + O_{c_1} + O_{c_2}$ l'acquaiolo solleva la paratoia P_1'' ed abbassa la paratoia P_1' , avviando l'acqua nella ramificazione che serve l'utente n. 3, il cui orario avrà inizio all'ora $\tau_1 + \tau_2 + O_{c_1} + O_{c_2}$; così di seguito.

Risulterà: per l'orario di dispensa, in ore,

$$O_d = \Sigma \tau + \Sigma O_c;$$

per la ruota di dispensa, in ore

$$R_d = \Sigma \tau + \Sigma O_c + \varrho;$$

essendo ϱ = perditempo residuale nella ruota, ossia l'intervallo di tempo, in ore, che intercorre tra la fine di un orario di dispensa e l'inizio del successivo. Quest'intervallo va ridotto al minimo se non viene utilizzato per consegna straordinaria (fuori orario di consegna) a richiesta degli utenti o per altri usi. Quando è $\varrho = 0$ la ruota di dispensa risulta uguale all'orario di dispensa ed entrambi si confondono con la stagione di dispensa, in quanto il manufatto di presa rimane aperto per tutta la stagione.

Le ore di dispensa perdute per infiltrazioni, evaporazione e fughe, sono espresse da

$$\Sigma (A_v - A_d) o_c$$

I perditempo nella ruota di dispensa risultano dati da

$$t_R = \Sigma \tau + \Sigma (A_v - A_d) o_c + \varrho$$

se il tempo ϱ non viene utilizzato; i perditempo nella stagione di dispensa saranno

$$t_S = N_d \cdot t_R$$

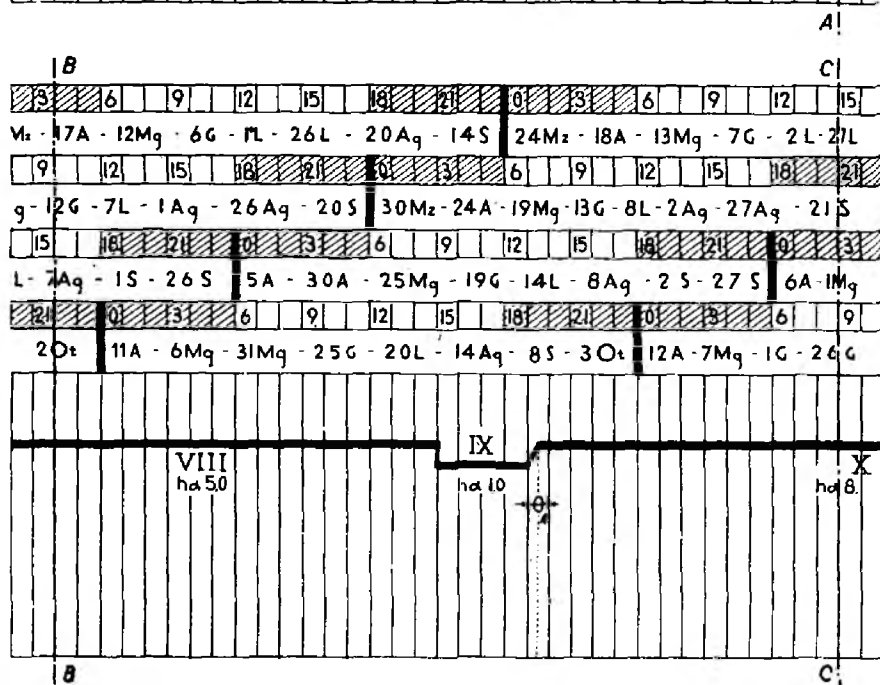
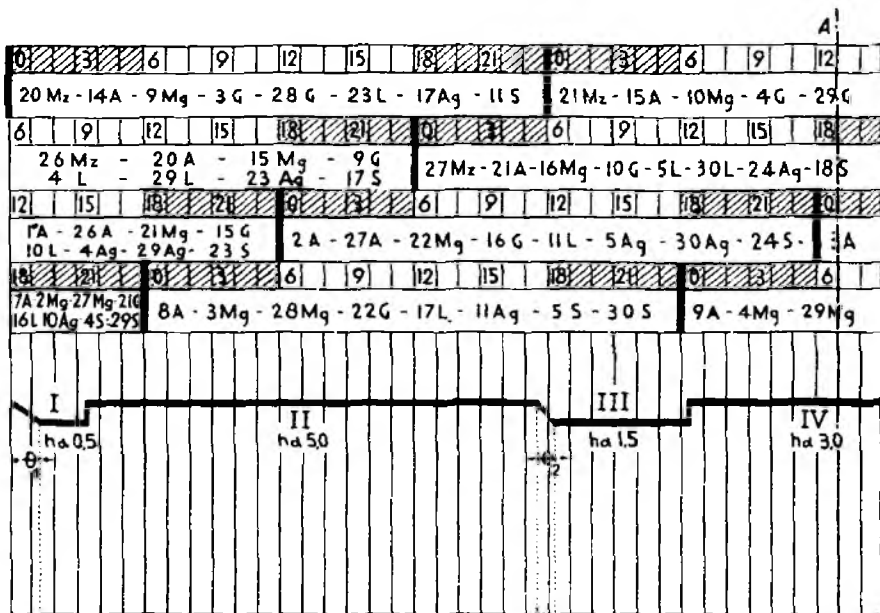
essendo N_d = numero delle dispense.

I perditempo relativi all'intero comprensorio nella stagione d'irrigazione saranno dati da

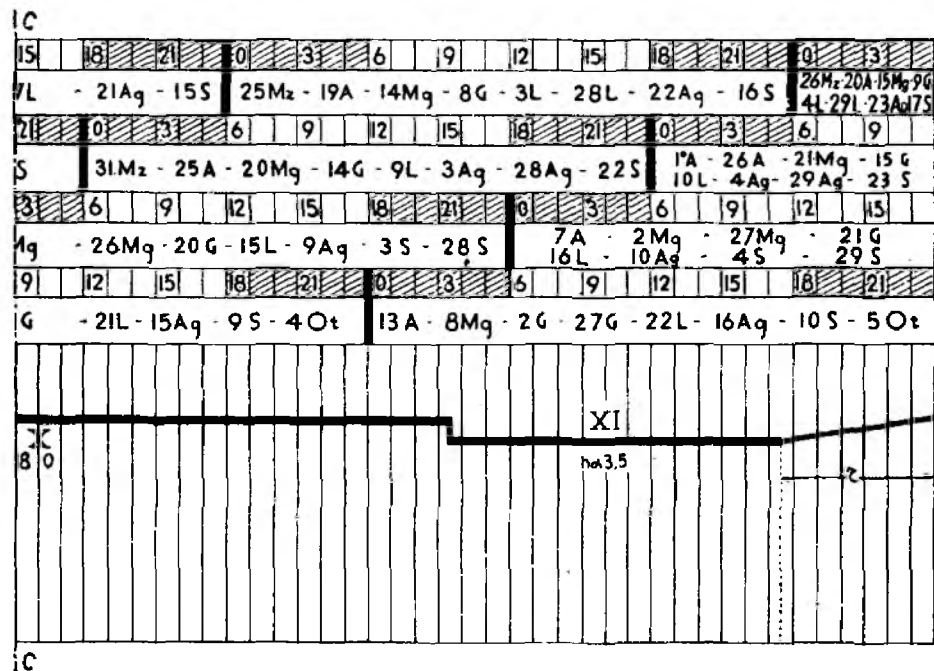
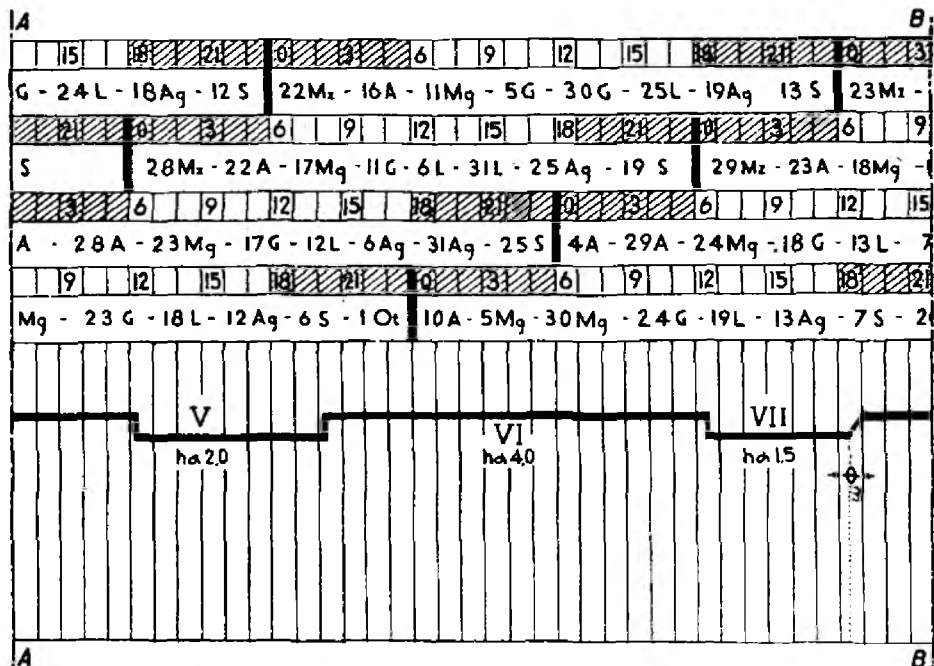
$$T_S = \Sigma t_S$$

Massima estensione irrigabile da un reparto. Nella progettazione di un impianto collettivo con dispensa a presa modellata e consegna periodica è neces-

Fig. 268. - Quadro



orario



sario determinare l'area irrigabile di ciascun reparto; essa risulta espressa approssimativamente da

$$[A_i]_{\text{rep.}} = \frac{(R_c - \Sigma \tau) \left(Q_d - q \frac{L}{2} \right)}{Q_d \cdot o_c}$$

essendo L = sviluppo della rete di dispensa, in km; si risolve per tentativi.

Quadro-orario (fig. 268). È lo schema di assegnazione dell'acqua ai diversi utenti di ciascun reparto. Viene compilato dall'ufficio addetto e vige per la intera stagione d'irrigazione⁽¹⁾.

Stabiliti:

- la stagione di dispensa (es.: $S_d = 200$ giorni, dal 20 marzo al 5 ottobre);
- la portata di dispensa (es.: $Q_d = 40$ l/s);
- la ruota di consegna (es.: $R_c = 6$ giorni e $1.4 = 150$ ore);
- l'orario specifico di consegna (es.: $o_c = 4$ ore);

tracciato lo schema del dispensatore con le relative diramazioni (figura 267) e segnate le bocchette di utenza;

note le aree irrigue delle successive utenze, e calcolate, in corrispondenza, le aree virtuali servite [mediante la (1)] e gli orari di consegna;

calcolati infine i perditempo per trasporto τ (facendo il rapporto tra le lunghezze dei percorsi e la velocità media dell'acqua) (come da tab. seg.), si compila il *quadro-orario*, come indicato nella fig. 268, in cui:

Utenti	Aree virtuali servite A_v (ha)	Orario di consegna O_c (ore)	Perditempo per trasporti τ (ore)
n. 1	0,5	2,0	1,5
» 2	5,0	20,0	
» 3	1,5	6,0	0,75
» 4	3,0	12,0	
» 5	2,0	8,0	
» 6	4,0	16,0	
» 7	1,5	6,0	
» 8	5,0	20,0	0,70
» 9	1,0	4,0	
» 10	8,0	32,0	0,50
» 11	3,5	14,0	
	35,0	140,0	3,45
			143 ^h ,45 150 ^h ,00
			Perditempo resid. $Q = 6^h,55$

⁽¹⁾ Nel quadro, al simbolo θ va inteso sostituito τ e ad r il simbolo Q .

— le striscie orizzontali d'ordine dispari, rappresentano i successivi giorni graduati in ore;

— in ciascuna striscia orizzontale d'ordine pari, sono indicate le date della stagione in cui si ripetono le consegne alla medesima ora.

I segmenti orizzontali del diagramma sottostante indicano, con le loro lunghezze, gli orari di consegna che competono ai successivi utenti in proporzione delle aree servite. I segmenti inclinati corrispondono ai perditempo per trasporti e al perditempo residuale Q .

In corrispondenza degli estremi dei segmenti si possono dedurre i giorni e l'ora in cui hanno inizio e termine le consegne a ciascun utente, ossia i momenti fissati per l'apertura e la chiusura delle successive bocchette di presa.

Costo d'opera, costo d'uso, prezzo di vendita. Il *costo d'opera* proviene dal consuntivo dell'opera; il *costo d'uso* proviene dal piano finanziario di esercizio; il *prezzo di vendita* proviene dal costo d'uso tenendo però conto dell'acqua effettivamente fornita in base all'*area irrigata* (la quale, specialmente nei primi anni di esercizio, può non coincidere con quella irrigabile) e dell'eventuale utile.

Indichiamo con:

- c_1 il costo corrispondente all'irrigazione di 1 ha;
- c_2 » » della portata d'irrigazione di 1 l/s;
- c_3 » » di 1 m³ d'acqua;
- c_4 » » » un'ora d'acqua con la portata di dispensa;
- c_5 » » » » di orario nella dispensa, durante la stagione;
- c_6 » » corrispondente all'adacquamento di 1 ha.

Si hanno le seguenti relazioni:

$$c_1 = q_1 c_2; \quad c_1 = 3,6 N Q_d o_c c_3; \quad c_1 = N o_c c_4; \quad c_1 = o_c c_5; \quad c_1 = N c_6.$$

Per il significato dei simboli v. pag. 1372 e segg.

Le formule che precedono valgono sia per il computo dei costi d'opera e d'uso, sia per il computo dei prezzi di vendita.

6. Irrigazione aziendale

Metodi e sistemi d'irrigazione. Per la somministrazione dell'acqua alle colture si applicano diversi *metodi*, che vengono prescelti a seconda: — delle condizioni morfologiche, topografiche e geologiche del terreno; — del tipo di irrigazione; — della disponibilità idrica; — delle colture.

Si distinguono i seguenti metodi: *per scorrimento*; *per sommersione*; *per infiltrazione*; *subirrigazione*; *irrigazione mista a drenaggio*; *per aspersione*.

I metodi comprendono diversi *sistemi* ai quali possono corrispondere svariate *sistemazioni del terreno*.

Metodo per scorrimento. L'acqua tracima dal ciglio dell'adacquatrice e si sparge sul terreno scorrendo in lama più o meno sottile. Comprende i seguenti sistemi principali: *ad adacquatrici; a spina; a ripiani; ad ali semplici; ad ali accoppiate o a doppia ala.* Particolarmente adottato per le marcite, per i prati stabili in genere e per le colture aratorie.

Metodo per sommersione. L'acqua si cosparge sul terreno in strato più o meno spesso; vi soggiorna per un certo tempo e poi viene smaltita.

La sommersione può essere *naturale ed artificiale*: la sommersione naturale è generalmente del tipo fertilizzante; in tal caso il terreno si fa giacere periodicamente alla inondazione di un corso d'acqua; la sommersione artificiale può essere *senza o con rinnovo d'acqua* e comprende due sistemi: *a scomparti dipendenti; a scomparti indipendenti.* Il metodo per sommersione è applicabile solo in terreni piani o resi tali; è particolarmente adottato per le risaie, per le irrigazioni antiparassitarie dei vigneti e per quelle fertilizzanti.

Metodo per infiltrazione. È usato per irrigazioni di soccorso, umettanti o fertilizzanti; specialmente adatto per colture ortensi, arboree e per terreni aratori con limitate disponibilità idriche. Trova applicazione in terreni pressochè orizzontali, o resi tali, e sufficientemente permeabili. Se è adottato per colture arboree, l'acqua passa dall'adacquatrice in appositi solchi dai quali s'infiltra nei rialzi di terreno laterale che reggono le piante; se invece è adottato per colture arboree, l'acqua viene avviata in piccole depressioni, scavate in prossimità o intorno alle piante, per infiltrarsi nel terreno occupato dall'apparecchio radicale. Comprende tre sistemi: *a porche; ad aiuole; a conche.*

Subirrigazione. L'acqua, in pressione, ascende nel terreno, per infiltrazione e per capillarità, e vi giunge attraverso le discontinuità di appositi condotti sotterranei. Si hanno diversi sistemi: con *tubazioni porose; con tubazioni bucherellate superiormente; con condotti tubolari e commessure libere; con condotti di mattoni forati e commessure libere; con canaletti semicilindrici in terracotta coperti da quadrelli semplicemente accostati; con vespai in ciottoli.* La subirrigazione si può applicare: per limitate estensioni in terreni permeabili; per colture pregiate; in località dove l'acqua scarseggia.

Irrigazione mista a drenaggio. Consiste nell'impianto di drenaggio tubolare munito di appositi apparecchi, manovrabili dall'esterno e collocati sui collettori ad opportune distanze, che permettono l'apertura e la chiusura dei condotti. Tale impianto può consentire l'immissione dell'acqua nel sottosuolo ovvero lo smaltimento delle acque superflue. È applicabile: in terreni torbosi o generalmente compatti; per colture di alto reddito.

Metodo per aspersione. Consiste nel somministrare l'acqua al terreno dall'alto e finemente suddivisa. Comprende tre sistemi: *innaffiamento a mano; innaffiamento con botti trasportabili; a pioggia con ali piovane.* È applicabile:

per colture ortensi, floreali ed in genere intensive e di alto reddito; per estensioni limitate; dove l'approvvigionamento idrico è costoso; per irrigazioni ordinarie e di soccorso.

Sistemazioni dei terreni irrigui. Sistemazione ad adacquatrici naturali. Si può adottare con pendenze del terreno dal 3% ÷ 25%; per pendenza > 4% non occorrono colatrici.

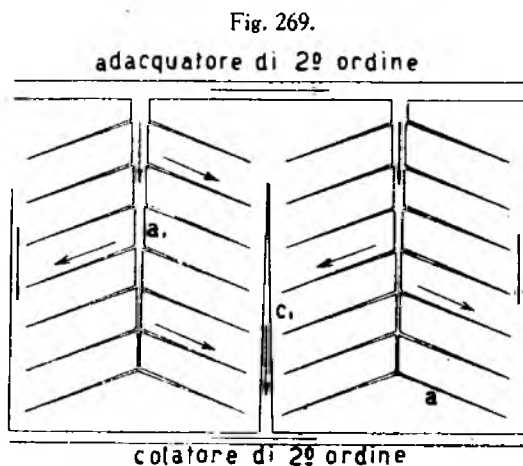
Le *adacquatrici* hanno l'andamento delle naturali linee di livello; s'intagliano nella cotica erbosa e possono essere a sezione trapezia, rettangolare o triangolare, decrescente dall'incile all'altro estremo. Larghezza massima ~ 35 cm; profondità massima 15 cm; pendenza del ciglio 0,5‰ ÷ 3‰, lunghezza da 25 ÷ 40 m. La distanza tra le *adacquatrici* varia con la pendenza e con la natura del terreno: le *adacquatrici* si ravvicinano in terreni acclivi e permeabili, fino a 4 ÷ 5 m; in terreni a lieve pendenza e poco permeabili possono distanziarsi intorno a 20 ÷ 25 m, mai oltre 40 m. Per ovviare a irregolare spandimento dell'acqua si ricorre ad *adacquatrici di ripresa*.

Gli *adacquatori* seguono le linee di massimo pendio e si preferisce tracciarli nell'im-

pluvi; hanno sezione trapezia con largo fondo e limitata altezza. Gli innesti delle *adacquatrici*, sulle due sponde dell'*adacquatore*, devono risultare sfalsati e raccordati con tratto curvilineo. Distanza tra due *adacquatori* successivi 50 ÷ 80 m.

Per colture aratorie le *adacquatrici* dovranno avere il tracciato pressochè rettilineo, il che richiede la preventiva sistemazione del terreno; per i prati stabili, potendosi far seguire alle *adacquatrici* l'andamento delle curve di livello, non occorre procedere al rilevamento topografico del terreno.

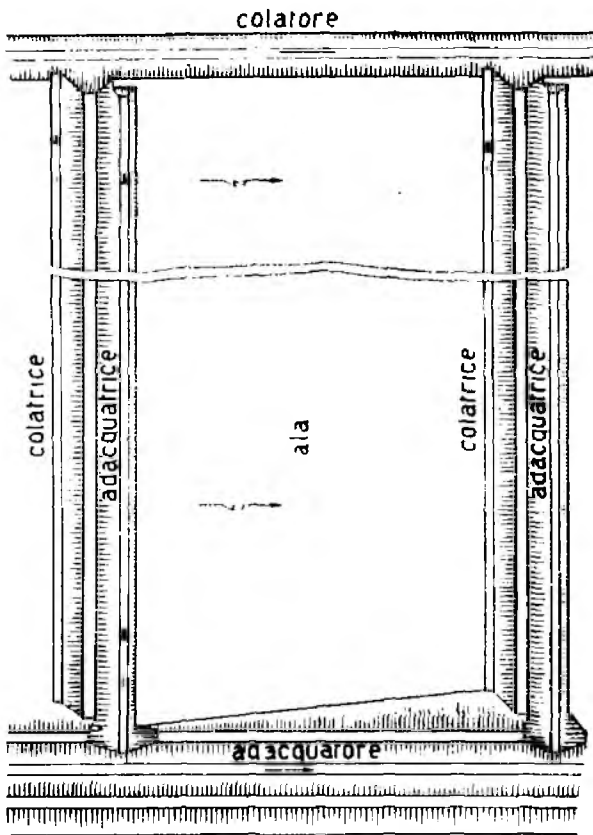
Sistemazione a spina (fig. 269). È generalmente adottata per i prati stabili o aratori in terreni a moderato pendio e leggermente ondulati. Le *adacquatrici* (a) sono inclinate rispetto all'*adacquatore* (a₁) dal quale dipartono, ed hanno sezione trapezia, rettangolare o triangolare. Hanno: all'incile larghezza 25 cm e profondità 4 ÷ 15 cm, entrambi decrescenti verso l'altro estremo fino a ridursi quasi a zero; lunghezza 15 ÷ 25 m; pendenza, 1‰ ÷ 5‰ ed anche 10‰ per portate elevate; distanza tra le *adacquatrici* 5 ÷ 6 m. Gli innesti



delle adacquatrici, sulle due sponde dell'adacquatore, devono risultare affaccianti e raccordati con breve tratto curvilineo.

Gli adacquatori dell'ultimo ordine (a_1) si dispongono lungo le linee di dislivvio; hanno larghezza iniziale di $45 \div 50$ cm; tale larghezza si mantiene

Fig. 270.



costante tra due successive coppie d'innesti delle adacquatrici e diminuisce di $3 \div 8$ cm ad ogni innesto. La profondità è di $20 \div 25$ cm, costante per tutta la lunghezza.

Per pendenze del terreno da $0,2\% \div 4\%$ si può dare agli adacquatori e alle adacquatrici tracciato non rettilineo. In terreni a lieve pendenza, una sistemazione perfetta deve permettere di porre sotto adacquamento contemporaneo tutta la banda di prato compresa tra due colatori (c_1) consecutivi.

Sistemazione a ripiani.

Si adotta in terreni che superano il limite di pendenza ($\sim 30\%$) oltre il quale è da temersi danni per dilavamenti o erosioni. Si attenua la pendenza

disponendo il suolo a scaglioni. I singoli ripiani, che si succedono secondo le linee di livello, si fanno degradanti da monte a valle con pendenza del 4% . La loro lunghezza non supera i 50 m e la larghezza dipende soprattutto dal pendio naturale del suolo e dal dislivello che si vuole assegnare ai ripiani.

Il sostegno degli scaglioni può essere: in muratura, ordinaria o a secco, e si hanno i ripiani *terrazzati*; in terra erbata, e si hanno i ripiani *ci-glionati*.

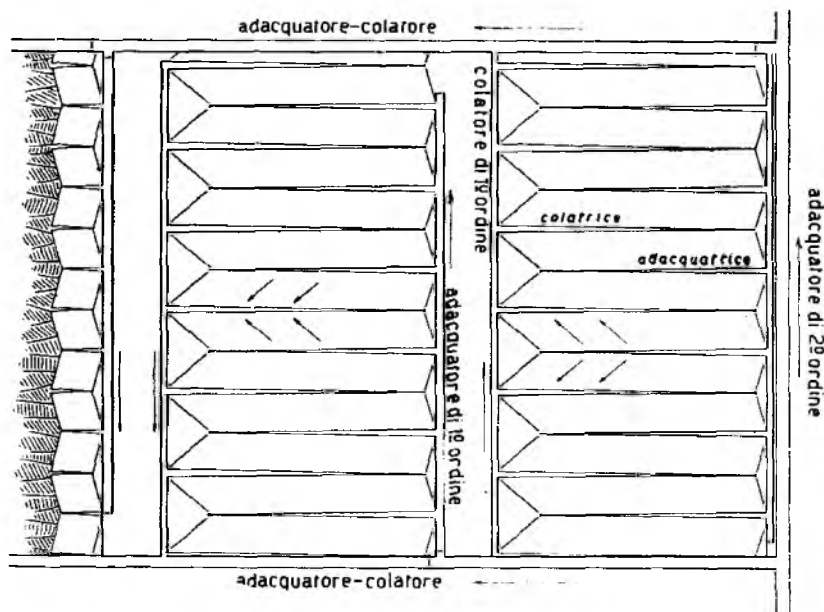
Lungo il piede del sostegno a monte corre l'adacquatrice; presso il ciglio a valle la colatrice.

Sistemazione ad ala semplice (fig. 270). Si applica in terreni piani con pendenza $< 4\%$ insufficiente per l'impiego, allo stato naturale, del metodo per scorrimento. Il ripiano inclinato si ottiene mediante movimento di terra; ha pendenza del $4\% \div 10\%$, larghezza (distanza tra due adacquatrici successive) $3 \div 25$ m; lunghezza $30 \div 90$ m. Esso ha a monte l'*adacquatrice* ed a valle la *colatrice*; lateralmente è delimitato dall'*adacquatore* e dal *colatore*. Per altro v. *Sistemazione a doppia ala*.

Sistemazione a doppia ala (fig. 271). È la sistemazione classica delle marcite; può essere adottata nei terreni a lieve pendenza, fino al 3% .

Il terreno si presenta suddiviso in tanti *campetti* rettangolari affiancati, costituiti da due *ali* adossate con pendenze opposte: lungo le linee di colmo corrono le *adacquatrici*; lungo le linee d'impluvio le *colatrici*. Il campetto termina con un piano inclinato triangolare, detto *testa del campetto*; la estremità opposta si adagia sull'argine dell'*adacquatore* che è in rilevato.

Fig. 271.



L'*adacquatrice* è a doppio servizio, poichè l'acqua tracima da entrambi i cigli e scorre sulle due ali. Le *colatrici* versano nei *colatori*, paralleli agli *adacquatori*. Nella sistemazione *lombarda* i campetti sono orientati secondo le linee di massimo pendio del terreno; in quella *belga* secondo le linee di livello. Le caratteristiche dei diversi elementi della sistemazione, dipendono dalla natura e dalla pendenza del terreno nonché dalla portata di adacquamento. Ai campetti si dà ordinariamente: — lunghezza $25 \div 30$ m, che può raggiungere an-

che 100 m per campetti orientati nel senso del pendio; — larghezza dell'ala $8 \div 30$ m; per ali larghe si ricorre ad *adacquatrici di ripresa*, disposte a metà ala e ripiegate sulla testa del campetto; — pendenza dell'ala: 3 % in terreni permeabili, 5 % in terreni di media consistenza, 6 % in terreni tenaci.

Le *adacquatrici* hanno: — fondo orizzontale o lievemente in contropendenza; — sezione rettangolare, gradualmente decrescente dall'incile e variabile con le dimensioni del campetto: per campetto lungo $25 \div 30$ m si dà all'incile 25 cm di larghezza e 10 cm di profondità, all'altro estremo larghezza 10 cm profondità quasi nulla. Le *colatrici* hanno: — larghezza $25 \div 30$ cm; — profondità 20 cm; — pendenza 5‰. Nel colatore il livello d'acqua dev'essere al disotto del fondo della colatrice. Le dimensioni dell'*adacquatore* dipendono dalla portata di adacquamento, dalla sua pendenza e dal numero dei campetti serviti; esso ordinariamente ha sezione trapezia, avente all'incile larghezza di fondo 50 cm e profondità $25 \div 50$ cm.

Per la riutilizzazione dell'acqua di colatura, se la pendenza del terreno lo permette, si possono disporre i campetti in successivi ripiani, adottando svariate soluzioni. Una sistemazione razionale è rappresentata dalla fig. 271.

Da esperienze del Keelhoff risulterebbe che, in terreni permeabili, il 50 ÷ 80 % della portata di adacquamento si può disperdere attraverso le pareti delle *adacquatrici* aventi uno sviluppo di 500 m per ha.

Sistemazione a scomparti dipendenti (fig. 272). È la sistemazione classica delle risaie nella bassa pianura piemontese; si adatta in terreni con pendenza fino al 2 %. Il suolo viene suddiviso, mediante arginelli, in tanti scomparti resi pressochè orizzontali, la cui ampiezza è legata alla pendenza del terreno: che per pendenza del $0,1 \div 0,2$ % l'ampiezza dello scomparto può raggiungere anche 5 ha; per pendenza maggiore, l'ampiezza viene a ridursi, per la necessità di limitare l'altezza degli arginelli a non oltre 50 cm. Di solito si dà agli scomparti un'area di $1000 \div 3000$ m² con larghezza di ~ 50 m e lunghezza dipendente dalla pendenza naturale del terreno. L'altezza media dell'acqua è di 0,15 m; altezze estreme 0,05 m e 0,25 m.

Negli scomparti si tracciano dei solchi che facilitano lo smaltimento dell'acqua. Gli scomparti sono intercomunicanti mediante bocchette munite di portelle. Allo scopo di elevare la temperatura dell'acqua, questa si fa circolare a zig-zag nella *caldana*, prima di immetterla nel primo scomparto.

Sistemazione a scomparti indipendenti. Si realizza nei terreni in pendio con vari sistemi; consigliabile è quello rappresentato dalla fig. 273.

Il suolo viene diviso in *lotti*, larghi ~ 50 m, mediante arginelli paralleli disposti nella direzione del massimo pendio; ogni lotto resta suddiviso, mediante arginelli trasversali, in *scomparti* che si succedono a quote decrescenti. In asse del lotto corre una *adacquatrice-colatrice* con cigli orizzontali in ciascuno scomparto e con fondo in lieve pendio, presentante una caduta al termine del lotto stesso. Le due *ali* dello scomparto presentano una lieve pen-

Fig. 272.

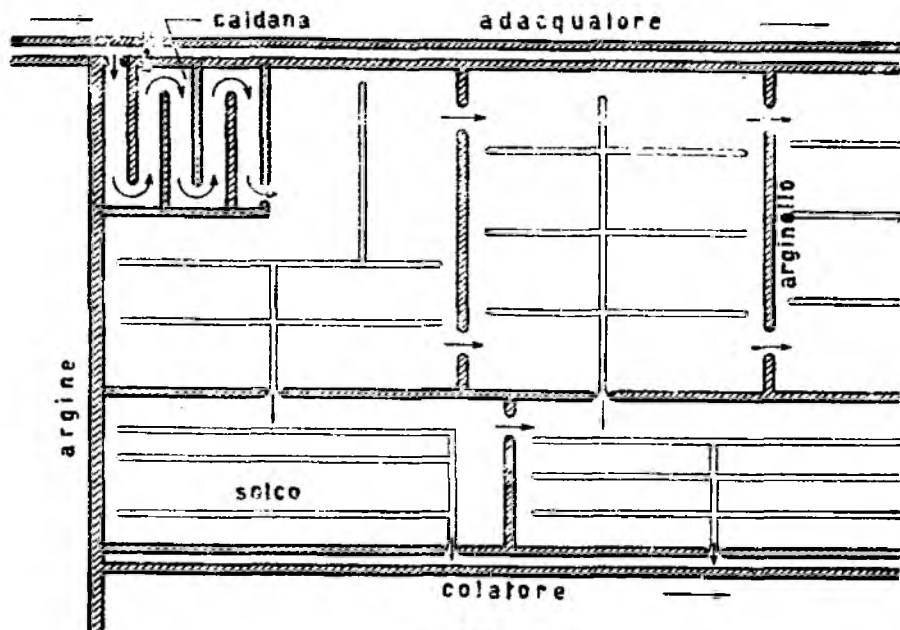
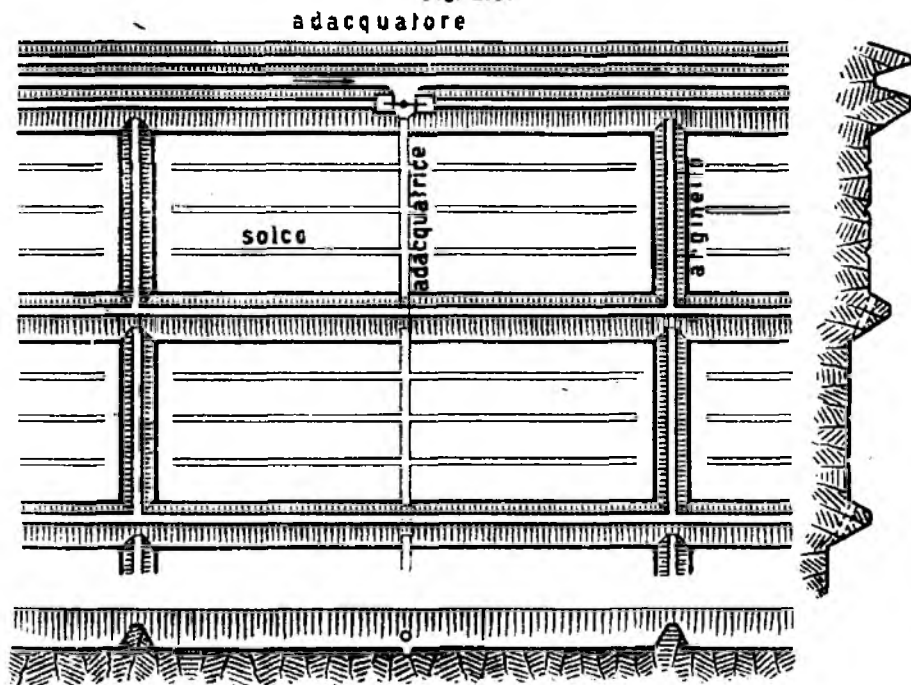


Fig. 273.



denza verso l'adacquatrice-colatrice e sono attraversati da solchetti paralleli che servono a favorire lo smaltimento dell'acqua.

Il manufatto che permette all'acqua di sottopassare l'argine, è munito di chiusura per interrompere la comunicazione tra gli scomparti successivi.

Il fondo dell'adacquatrice-colatrice, al termine di ciascuno scomparto, presenta un *franco* di qualche cm sul pelo libero dell'acqua nello scomparto seg. Si può così mettere a secco una camera mentre le altre restano sommerse.

Sistemazione a porche, ad aiuole, a conche. Si suddivide il suolo in appezzamenti, delimitati da due *adacquatrici*, larghi $15 \div 20$ m al massimo, minimo 4 m, e di lunghezza variabile. Si hanno: sistemazione ad *aiuole*, se gli appezzamenti sono piani e attraversati da solchetti ravvicinati e poco profondi, orientati ortogonalmente alle *adacquatrici*; sistemazione a *porche, prose o pronsi*, se gli appezzamenti sono suddivisi in strisce, più o meno baulate, da solchi più o meno profondi orientati anch'essi ortogonalmente alle *adacquatrici*. Si hanno anche sistemazioni a *conche* se gli appezzamenti si presentano concavi e lievemente depressi rispetto all'adacquatrice in modo da rimanere invase, per breve tempo, dall'acqua. Il metodo per infiltrazione si applica anche per le colture arboree creando delle *conchette* intorno alla pianta, ovvero scavando a monte di esse, *buche* o meglio *fossetti semilunati*.

L'adacquamento, per ciascuna *adacquatrice*, si esegue procedendo da valle verso monte, con l'immissione dell'acqua nei successivi *solchi isolatamente* ovvero in più solchi contemporaneamente.

Norme per gli adacquamenti nelle irrigazioni umettanti. RIGUARDO AL TERRENO: in terreni permeabili o in pendio preferire ruota breve e somministrazioni abbondanti; in terreni poco permeabili e pianeggianti, ruota ampia e adacquamenti sobri; comunque, un adacquamento dovrebbe succedere al precedente allorchè il quantitativo d'acqua contenuto nel terreno non raggiunge la sua capacità d'imbibizione; la sistemazione del terreno e la portata di adacquamento debbono essere tali da permettere la migliore utilizzazione dell'acqua; l'acqua va somministrata al terreno occupato dalle colture in maniera uniforme e senza ristagni prolungati.

RIGUARDO AL CLIMA: in inverno e in primavera non conviene somministrare acqua che abbia temperatura minore di quella dell'aria e del terreno; se non si dispone di abbondanza di acqua con temperatura maggiore di quella atmosferica, occorre sospendere gli adacquamenti allorchè si abbiano a temere gelate; nell'estate non conviene adacquare in ore molto calde, ed allorquando l'evaporazione è massima, ciò specialmente se si impiega acqua fredda; gli adacquamenti più opportuni sono quelli che si compiono al mattino e alla sera, con cielo coperto e aria calma.

RIGUARDO ALLA COLTURA: le piante da seme e da frutto vanno adacquate con parsimonia ed a tempo opportuno; quelle ortensi e da foraggio richiedono adacquamenti più abbondanti, che si possono praticare con turni regolari;

comunque aver presente che l'acqua favorisce la germinazione e lo sviluppo precoce; bisogna astenersi dall'adacquamento durante la fioritura e la fecondazione; col progredire della vegetazione gli adacquamenti devono essere più frequenti; nei prati conviene sospendere l'adacquamento almeno una diecina di giorni prima del taglio e praticarlo immediatamente dopo.

Legislazione (v. anche *Bonifica integrale*). *D.-legge* (ora legge) 25 febbraio 1924, n. 456, concernente la sistemazione delle utenze.

D.-legge 20 maggio 1926, n. 1154. Contenente disposizioni sulle opere d'irrigazione nell'Italia meridionale e nelle Isole (in vigore per i soli art. 7 e 18).

Legge 24 dic. 1928, n. 3134. Che detta provvedimenti per la bonifica integrale. Abrogata negli art. 3 (1 e 3 comma); 4 e 5 (1 e 2 comma); 6 e 8 (1 comma); 10 ed 11.

Legge 2 giugno 1930, n. 755. Che unifica i procedimenti per l'esame tecnico delle opere di competenza del Sottosegretariato per la bonifica integrale.

D.-legge 13 febr. 1933, n. 215. Nuove norme per la bonifica integrale.

Circolare del Sottosegret. Bonifica n. 24 del 19 maggio 1933. Norme per l'applicazione art. 43 e 44 legge 13 febbraio 1933, n. 215.

D.-legge 11 dic. 1933, n. 1775. T. U. leggi sulle acque e impianti elettrici.

D. M. 10 maggio 1934, n. 26490 e n. 26491. Concessione di riduzioni del canone ad alcune categorie di utenze di acque pubbliche e dei canali dem. già gratuite.

D.-legge 18 ott. 1934, n. 2174. Sulla disciplina delle acque sotterranee (elenco dei Comuni soggetti alla tutela per ricerca e utilizzazione acque sotterranee).

Circolari del Ministero delle Finanze 5 dic. 1934, nn. 34928 e 34929. Contenenti le istruzioni per gli uffici finanziari sul testo unico 11 dicembre 1933, n. 1775; sull'art. 7 del *D.-legge* 25 febbraio 1924, n. 456; e sui decreti ministeriali 10 maggio 1934, nn. 26490 e 26491.

Circolare del Ministero dei LL. PP. n. 11827 del 18 marzo 1936. Istruzioni sull'applicazione del T. U. sulle acque e sugli impianti elettrici.

Circolare del Provveditorato generale dello Stato 24 novembre 1936, n. 32. Sui canoni arretrati ridotti, ammessi alla rateazione decennale dal decreto ministeriale 10 maggio 1934, n. 26490.

Legge 13 genn. 1938, n. 12. Che autorizza nuove assegnazioni finanziarie (tre miliardi) per la bonifica integrale.

Legge 22 giugno 1939, n. 1002. Contenente provvedimenti finanziari (un miliardo) per la bonifica e l'irrigazione.

Decreto 22 febr. 1940, n. 311. Elenco suppletivo dei Comuni soggetti alla tutela per la ricerca, l'estrazione e l'utilizzazione delle acque sotterranee.

RISANAMENTO DEI TERRENI

1. Generalità

Opere di risanamento. Sono quelle destinate ad eliminare dal terreno l'eccesso di umidità, dannoso sia alle colture sia ai lavori colturali.

Le opere di risanamento propriamente dette — che interessano le singole aziende e sono da distinguere, quindi, dalle opere di bonifica idraulica, che interessano interi comprensori — comprendono l'*affossatura*, la *fognatura*, il *drenaggio*.

2. Affossatura

La tecnica della affossatura nei terreni non irrigui, in piano o in pendio, è esposta in « *Sistemazione dei terreni* »; va ancora trattata la *mazzuolatura*.

Mazzuolatura. Nei terreni soggetti ad impaludamento si pratica a volte la mazzuolatura. Essa consiste nello scavo di fosse parallele larghe m 2, profonde m 1 e distanti da $7 \div 10$ m. La terra ricavata dallo scavo si utilizza per innalzare il livello della *presa* limitata dalle *fosse*. Le prese rialzate sono dette *mazzuoli*. Le fosse sono cave di prestito di una colmata parziale e servono ad immagazzinare le acque che non hanno recipiente di scarico.

La pratica della mazzuolatura porta ad un dispendio notevole, sia per l'impianto, sia per la manutenzione, sia ancora per la notevole superficie che si sottrae alle colture.

3. Fognatura

Fognatura campestre. Consiste nello scavare dei fossi, che vengono poi colmati dopo avervi adagiato sul fondo delle fascine di $15 \div 25$ cm di diametro, ovvero del pietrame di grandezza decrescente verso l'alto. Questo metodo è consigliabile in località in cui vi è abbondanza di ramaglie o di pietrame e dove, per l'elevata spesa che ne risulterebbe, non è consigliabile l'esecuzione del drenaggio.

Fognatura verticale. Consiste nel praticare dei fori che attraversano lo strato impermeabile del sottosuolo. In questi fori si introducono delle pertiche che si arrestano a 40 cm sotto la superficie del terreno e si circondano di pietrame. Questo metodo si può applicare in terreni che rispondono ad adeguate condizioni del sottosuolo. Il numero dei fori varia da $1000 \div 6000$ per ha. Essi si praticano con l'impiego di trivelle o di appositi pali che si conficcano mediante *battipalo* o *berta*.

Fognatura con aratro talpa. V. « *Meccanica agraria* ».

4. Drenaggio

Consiste in una rete di condotti sotterranei ottenuti con tubi di argilla, *dreni*. I dreni si dispongono parallelamente tra loro nel senso trasversale al pendio del terreno; essi fanno capo ai *collettori* di diverso ordine, i quali immettono l'acqua nel *collettore principale*, che la scarica nell'*emissario*. *Sistema di dreni* è la rete servita da ciascuna bocca di scarico nell'emissario.

Elementi tecnici del drenaggio. Portata specifica di raccolta. È la portata da smaltire per ettaro risanato; viene espressa, in l/s, da:

$$Q_1 = \frac{10000}{t} h \left(1 - \frac{1}{n} \right),$$

essendo: t = tempo (secondi) durante il quale l'acqua dev'essere smaltita;
 h = altezza (mm) della pioggia di maggiore intensità; $\frac{1}{n}$ = frazione di acqua che non raggiunge i dreni.

Praticamente si ritiene: $Q_1 = 0,65$ l/s, per terreni di pianura in località dove l'altezza annuale di pioggia non supera i 900 mm; $Q_1 = 0,80$ l/s in montagna o in località dove l'altezza annuale di pioggia supera i 900 mm.

Velocità dell'acqua nei condotti. Si applica la formula

$$v = 3,59 \alpha \sqrt{\frac{dH}{2+d}}$$

essendo: d = diametro del condotto, in m; H = cadente per 100 m di lunghezza; α = coefficiente i cui valori sono:

$$\begin{array}{l} \text{per } d = 0,04 \ 0,05 \ 0,065 \ 0,08 \ 0,10 \ 0,13 \ 0,16 \\ \alpha = 0,71 \ 0,75 \ 0,78 \ 0,80 \ 0,83 \ 0,86 \ 0,88. \end{array}$$

Portata dei condotti. Si calcola: per i dreni, in corrispondenza della sezione terminale; per i collettori, in corrispondenza della sezione che segue l'innesto. È data, in l/s, da

$$Q = Q_1 A = \frac{1}{4} \pi d^2 v$$

essendo: Q_1 = portata specifica di raccolta, in l/s; A = area, in ha, servita dalla sezione che si considera.

I dreni e i collettori sono costituiti da tubi lunghi normalmente 33 cm, disposti con le estremità combacianti, con o senza manicotto. I primi hanno diametro costante di 0,04 m; i secondi hanno diametro variabile fino a 0,16 m. I dreni devono incontrare i collettori sotto un angolo di $\sim 60^\circ$; se ciò non avviene, si raccordano con curva circolare di piccolo raggio.

Profondità dei dreni. Dipende principalmente dalle proprietà fisiche del suolo, dalle colture e dalle condizioni ambientali. Si adotta normalmente: per i prati 1 m; per i terreni aratori 1,25 m; per colture speciali a radici fittonanti 1,50 m.

Distanza tra i dreni. Si assegna in base ai risultati dell'analisi fisico-meccanica del terreno. Per terreni con pendenza $< 3\text{‰}$ si applica il *drenaggio longitudinale* (dreni disposti secondo il massimo pendio). Si consigliano i seguenti dati:

terreni argillosi con	50 ÷ 75 % di argilla	.....	m 12
» compatti »	40 ÷ 50 % » »	.....	» 12 ÷ 14
» ordinari »	30 ÷ 40 % » »	.....	» 14 ÷ 16
» sabbiosi »	20 ÷ 30 % » »	.....	» 16 ÷ 20
» » »	10 ÷ 20 % » »	.....	» 20 ÷ 24
» » »	meno del 10 % » »	.....	» 24 ÷ 30

Per terreni con pendenza $> 3\text{‰}$ si applica il *drenaggio trasversale*. In questo caso i dati precedenti vanno aumentati del 20 %.

Pendio dei dreni e collettori. I pendii massimi (i_{\max}) e minimi (i_{\min}) restano assegnati per i diversi diametri (d) in base ai valori delle velocità massime e minime praticamente ammissibili, come segue:

$$d = 0,04 \quad 0,05 \quad 0,065 \quad 0,08 \quad 0,10 \quad 0,13 \quad 0,16$$

$$i_{\max} = 0,20 \quad 0,14 \quad 0,10 \quad 0,08 \quad 0,06 \quad 0,043 \quad 0,034, \text{ per } v = 1,58$$

$$i_{\min} = 0,032 \quad 0,0023 \quad 0,0019 \quad 0,0013 \quad 0,0009 \quad 0,0007 \quad 0,0005, \text{ per } v = 0,20$$

Lunghezza dei dreni. Nel calcolo dei dreni, avendo assegnato a questi il diametro di 0,04 m, si presenta il problema della determinazione della lunghezza massima assegnabile, la quale risulta data, in m, da

$$L' = 0,69 \frac{\sqrt{H}}{\delta} \quad \text{per} \quad Q_1 = 0,65 \text{ l/s. ha}$$

$$L' = 0,56 \frac{\sqrt{H}}{\delta} \quad \text{per} \quad Q_1 = 0,80 \text{ l/s. ha}$$

essendo: δ = distanza tra i dreni; H = cadente su 100 m.

Diametro dei collettori. Occorre innanzi tutto dividere il collettore in tronchi, essendo vertici del tronco sia i punti di cambiamento di portata, sia i punti di cambiamento di pendio. Per ciascun tronco risultano noti A e H e si determina d con l'impiego delle seguenti tabelle:

Diametro dei collettori per $Q_1 = 0,65$ l. s. haArea A risanata da condotti di diametro eguale a m:

Cadenza su 100 m	Area A risanata da condotti di diametro eguale a m:															
	0,04	0,05	0,06	0,065	0,07	0,08	0,10	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,21		
H	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha		
0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,94	8,12	10,69	12,13		
0,10	—	—	—	—	—	1,38	2,48	3,99	4,92	6,03	8,41	11,49	15,12	17,15		
0,15	—	—	—	—	1,19	1,69	3,04	4,89	6,03	7,38	10,30	14,07	18,51	21,01		
0,20	—	0,57	0,92	1,13	1,38	1,95	3,51	5,65	6,96	8,53	11,88	16,25	21,38	24,26		
0,25	0,34	0,63	1,03	1,27	1,54	2,18	3,92	6,31	7,78	9,53	13,29	18,17	23,91	27,12		
0,30	0,38	0,69	1,12	1,39	1,68	2,38	4,30	6,92	8,52	10,44	14,56	19,91	26,19	29,71		
0,35	0,41	0,75	1,21	1,50	1,82	2,58	4,64	7,47	9,21	11,28	15,73	21,50	28,29	32,09		
0,40	0,44	0,80	1,30	1,60	1,95	2,75	4,97	7,99	9,85	12,06	16,81	22,99	30,24	34,31		
0,45	0,46	0,85	1,38	1,70	2,06	2,92	5,27	8,47	10,44	12,79	17,83	24,38	32,07	36,39		
0,50	0,49	0,90	1,45	1,79	2,17	3,08	5,55	8,93	11,00	13,48	18,80	25,70	33,81	38,36		
0,55	0,51	0,94	1,52	1,88	2,28	3,23	5,82	9,37	11,55	14,14	19,72	26,95	35,46	40,23		
0,60	0,53	0,98	1,59	1,96	2,38	3,37	6,08	9,78	12,06	14,77	20,59	28,15	37,03	42,02		
0,65	0,56	1,02	1,66	2,04	2,48	3,51	6,33	10,18	12,56	15,37	21,43	29,30	38,55	43,74		
0,70	0,58	1,06	1,72	2,12	2,57	3,64	6,57	10,57	13,03	15,95	22,24	30,40	40,00	45,39		
0,75	0,60	1,10	1,78	2,20	2,66	3,77	6,80	10,94	13,48	16,51	23,02	31,47	41,41	46,98		
0,80	0,62	1,14	1,84	2,27	2,75	3,89	7,02	11,30	13,92	17,05	23,78	32,50	42,77	48,52		
0,85	0,64	1,17	1,90	2,34	2,84	4,01	7,24	11,65	14,35	17,58	24,51	33,50	44,08	50,01		
0,90	0,66	1,20	1,95	2,41	2,92	4,13	7,45	11,98	14,77	18,09	25,22	34,47	45,36	51,46		

Segue: **Diametro dei collettori per $Q_1 = 0,65$ l/s.ha**

Cadenza su 100 m	Area A risanata da condotti di diametro eguale a m:													
	0,04	0,05	0,06	0,065	0,07	0,08	0,10	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,21
H	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
0,95	0,68	1,23	2,00	2,48	3,00	4,24	7,65	12,31	15,17	18,58	25,91	35,42	46,60	52,87
1,00	0,70	1,27	2,05	2,54	3,08	4,35	7,85	12,64	15,57	19,07	26,58	36,34	47,81	54,25
1,25	0,77	1,42	2,30	2,84	3,44	4,87	8,78	14,12	17,41	21,32	29,73	40,64	53,46	60,65
1,50	0,85	1,55	2,52	3,11	3,77	5,33	9,62	15,47	19,07	23,35	32,56	44,51	58,56	66,44
1,75	0,91	1,68	2,72	3,35	4,07	5,76	10,39	16,71	20,61	25,23	35,18	48,08	63,12	71,77
2,00	0,97	1,79	2,91	3,58	4,34	6,15	11,10	17,86	22,01	26,97	37,59	51,40	67,42	76,72
2,50	1,09	2,00	3,25	4,00	4,87	6,89	12,42	19,95	24,63	30,15	42,05	57,47	75,60	85,78
3,00	1,19	2,20	3,56	4,39	5,33	7,54	13,60	21,88	26,96	33,03	46,07	62,95	82,82	93,96
3,50	1,29	2,38	3,85	4,74	5,75	8,14	14,69	23,63	29,14	35,68	49,76	68,00	89,46	101,49
4,00	1,38	2,54	4,12	5,07	6,15	8,71	15,70	25,25	31,14	38,14	53,19	72,69	95,63	108,50
4,50	1,47	2,69	4,36	5,38	6,53	9,24	16,66	26,79	33,04	40,44	56,42	77,10	101,43	115,09
5,00	1,54	2,84	4,60	5,67	6,89	9,73	17,57	28,19	34,83	42,64	59,48	81,27	106,92	121,31
6,00	1,69	3,11	5,04	6,21	7,54	10,66	19,24	30,94	38,15	46,71	65,15	89,00	117,13	132,89
7,00	1,82	3,36	5,44	6,71	8,15	11,51	20,79	33,42	41,20	50,46	70,37	96,16	126,51	143,54
8,00	1,95	3,59	5,82	7,18	8,71	12,31	22,22	35,73	44,03	53,94	75,21	102,81	135,35	153,45
9,00	2,07	3,80	6,17	7,61	9,24	13,06	23,57	37,89	46,71	57,21	79,79	109,02	143,45	162,75
10,00	2,18	4,01	6,50	8,02	9,73	13,76	24,84	39,94	49,25	60,31	84,10	114,93	151,21	171,56

Diametro dei collettori per $Q_1 = 0,80$ l/s. ha

Cadenute su 100 m H	Area risanata da condotti di diametro eguale a m:										
	0,04	0,05	0,06	0,065	0,07	0,08	0,10	0,12	0,13	0,14	0,16
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
0,10	—	—	—	—	—	1,12	2,02	3,24	4,00	4,90	6,83
0,15	—	—	—	—	0,97	1,37	2,47	3,97	4,90	6,00	8,37
0,20	0,25	0,46	0,74	0,92	1,12	1,58	2,85	4,59	5,66	6,93	9,66
0,25	0,28	0,51	0,83	1,03	1,25	1,77	3,19	5,13	6,32	7,75	10,79
0,30	0,31	0,56	0,91	1,13	1,37	1,94	3,49	5,62	6,93	8,49	11,83
0,35	0,33	0,61	0,99	1,22	1,48	2,10	3,78	6,07	7,47	9,17	12,78
0,40	0,35	0,65	1,06	1,30	1,58	2,23	4,03	6,49	8,00	9,80	13,66
0,45	0,37	0,69	1,12	1,38	1,68	2,38	4,28	6,89	8,44	10,39	14,49
0,50	0,39	0,73	1,18	1,46	1,77	2,50	4,51	7,26	8,95	10,95	15,28
0,75	0,48	0,89	1,44	1,80	2,17	3,06	5,53	8,89	10,96	13,42	18,71
1,00	0,56	1,03	1,67	2,07	2,50	3,54	6,31	10,26	12,65	15,49	21,61
1,50	0,68	1,26	2,04	2,55	3,06	4,33	7,84	12,57	15,49	18,97	26,46
2,00	0,79	1,46	2,36	2,95	3,54	4,99	9,03	14,51	17,89	21,91	30,56
2,50	0,88	1,63	2,64	3,26	3,95	5,59	10,09	16,21	20,01	24,50	34,16
3,00	0,96	1,78	2,89	3,57	4,33	6,11	11,05	17,73	21,91	26,85	37,43
3,50	1,04	1,93	3,12	3,85	4,68	6,62	11,94	19,20	23,67	28,99	40,42
4,00	1,11	2,06	3,34	4,12	5,00	7,07	12,76	20,51	25,31	30,99	43,22
4,50	1,18	2,19	3,54	4,37	5,30	7,50	13,54	21,77	26,84	32,87	45,84
5,00	1,25	2,30	3,73	4,60	5,59	7,89	14,27	22,95	28,30	34,65	48,32
6,00	1,36	2,53	4,09	5,05	6,13	8,66	15,63	25,14	31,00	37,95	52,93
7,00	1,47	2,73	4,42	5,45	6,62	9,36	16,89	27,15	33,48	40,99	57,17
8,00	1,57	2,92	4,72	5,83	7,08	10,01	18,05	29,03	35,79	43,83	61,12
9,00	1,67	3,09	5,01	6,18	7,50	10,61	19,15	30,79	37,96	46,88	64,83
10,00	1,77	3,26	5,28	6,52	7,91	11,19	20,16	32,45	40,02	49,00	68,33
11,00	1,85	3,42	5,54	6,84	8,30	11,73	21,22	34,04	41,97	51,39	71,67
12,00	1,93	3,57	5,79	7,14	8,67	12,25	22,12	35,55	43,84	53,67	74,86
13,00	2,01	3,72	6,02	7,43	9,02	12,76	23,01	37,00	45,63	55,87	77,91
14,00	2,08	3,87	6,25	7,71	9,36	13,24	23,88	38,40	47,35	57,98	80,85
15,00	2,15	4,00	6,47	7,98	9,69	13,70	24,73	39,75	49,01	60,01	83,70
16,00	2,22	4,13	6,68	8,25	10,01	14,15	25,53	41,05	50,62	61,98	86,44
17,00	2,31	4,25	6,89	8,50	10,32	14,59	26,32	42,32	52,17	63,89	89,10
18,00	2,38	4,37	7,09	8,74	10,62	15,01	27,15	43,54	53,69	65,74	91,68
19,00	2,44	4,49	7,28	8,99	10,91	15,43	27,82	44,74	55,16	67,54	94,19
20,00	2,50	4,61	7,47	9,21	11,19	15,83	28,54	45,90	56,62	69,30	96,64

Emissario. È il recipiente in cui scarica il collettore principale. Esso viene sistemato con rivestimento murario in corrispondenza della bocca di scarico. Il suo fondo dovrà essere soggiacente al collettore in modo che lo scarico possa effettuarsi liberamente.

Manufatti accessori. Per l'ispezione del sistema, si costruiscono, lungo i collettori, appositi *pozzetti di spia*.

Nelle ripiegature del terreno si applicano *pozzetti di caduta* che raccolgono le acque di un collettore a cui attestano i dreni del terreno dominante. Le *bocche di scarico* richiedono particolare cura e vanno protette con rete affinché non s'introducano animali nei condotti.

Attrezzi e norme per l'esecuzione dell'opera. Per l'apertura delle fosse si impiega una speciale serie di tre *vanghe* e tre *badili*, con i quali si può ridurre al minimo la sezione di scavo: 0,09 m al fondo; 0,30 m al ciglio. Alla sistemazione del fondo si provvede dall'alto con apposite *cucchiaie*, e prima di raggiungere la quota voluta si costipa con *mazzapicchi* opportunamente sagomati.

La stagione più opportuna per l'esecuzione dei lavori è tra l'autunno e l'inverno. Per il tracciamento si procede da monte a valle, disponendo delle paline in corrispondenza dell'asse delle fosse; fatto ciò si passa alla sistemazione dell'emissario e quindi all'apertura delle fosse, procedendo da valle a monte.

SISTEMAZIONE DEI TERRENI

1. Terminologia

La terminologia in materia di sistemazione di terreni ha origine locale, in special modo emiliana e toscana; in gran parte è di uso comune e, pertanto, si riporta:

acquaiolo, solco acquaiolo, acquareccio, passata = solco aperto dopo la semina per cavare l'acqua piovana dai solchi e dai ristagni;

acquidoccio = affossatura scoperta, di regola costruita in muratura a secco, lungo le linee di massima pendenza;

balza = pendice scoscesa;

bassata = spazio di terreno più basso dell'adiacente;

botro o borro = torrentello, valloncello;

bottaccio, pescaiolo, ripresa, guadagna = fossetto di ritenuta e di deposito della terra fine trasportata dall'acqua;

capitagna, testata del campo, capezzagna, cavedagna = striscia di terreno inerbito, concava ed incassata, funziona da strada e da collettore per le fosse camperecce; a volte con la stessa denominazione si indica la testata del campo arato;

capo-fosso = collettore delle acque provenienti dalle fosse minori;

forro = borro profondo e stretto, con sponde ripide soggette ad erosione;

lenza = striscia pianeggiante;

regolatore, registro, scannello = fossetto di raccordo su due pescaioli;

sfilatura = operazione con la quale si segnano le fosse camperecce, con pali, biffe ed altri mezzi;

steccaia = traversa in muratura;

trabocco, sfioratoio = fossetto laterale alle briglie in terra, che serve a scaricare a valle l'eccesso d'acqua trattenuta dalla briglia;

campereccia, fossa campereccia = fossa di prima raccolta dell'acqua dai campi;

proda, rivale = margine del campo, lungo le camperecce.

(Per altro vedi la terminologia intercalata nel testo).

2. Sistemazione dei terreni asciutti di piano

Generalità. La sistemazione dei terreni di piano deve realizzare permanentemente nell'interno dell'azienda agraria un gruppo di opere per i seguenti scopi:

a) facilitare l'ordinamento colturale e le relative cure colturali;

b) creare un regime idraulico che consenta, specialmente nel periodo

autunno-primaverile, la rapida eliminazione delle precipitazioni eccessive e dannose.

La sistemazione dei terreni di piano deve realizzare:

a) la divisione della superficie dell'azienda in appezzamenti di forma regolare ed una rete di strade che consentano l'impiego delle macchine agricole, nonchè il facile trasporto dei prodotti agrari;

b) un sistema di raccolta delle precipitazioni che il terreno non assorbe e l'allontanamento delle stesse.

Gli appezzamenti, che a seconda delle diverse località italiane prendono una diversa denominazione (*campi, prese, tramiti, pezzecchi*), hanno forma rettangolare per le necessità delle arature, salvo taluni appezzamenti delle estremità dell'azienda, che hanno forma irregolare (*pigole*).

Nelle sistemazioni moderne, in confronto delle antiche, i campi sono generalmente di maggiore ampiezza in dipendenza del più largo impiego attuale delle macchine agricole, che richiedono spazio e libertà di movimento. Così nel passato l'ampiezza del campo era legata alle misure locali di superficie.

Nella trasformazione delle vecchie sistemazioni, e categoricamente nelle nuove sistemazioni, per facilitare l'ordinamento colturale, si consiglia stabilire l'ampiezza dei campi in sottomultipli o multipli dell'ettaro.

I campi devono, per quanto è possibile, avere il lato maggiore orientato secondo la direzione N. S. La sistemazione dei terreni richiede opere permanenti ed opere temporanee, che si rinnovano con le colture, come solchi che attraversano i campi (*acquai, acquarecci, passate*).

Sistemazioni tipiche italiane. Le caratteristiche della sistemazione dei terreni asciutti di piano variano da zona a zona, in dipendenza, innanzi tutto, della natura del terreno. Così:

a) IN TERRENI CIOTTOLOSI PERMEABILISSIMI (sist. tipica della zona diluviale lombarda) oltre le strade e le viottole non esistono opere di sistemazione superficiale, tanto meno fossette di raccolta. I campi, $8 \div 16$ m di larghezza, sono segnati da filari di piante arboree (gelso) parimenti poste alla distanza di $8 \div 16$ m. Allorchè non esistono filari, il campo può assumere la larghezza di alcune centinaia di metri. In taluni casi le viottole sono sopraelevate sul medio livello del campo in quanto fungono da *pancate*, cioè per il deposito di ciottolame morenico raccolto nei campi.

b) IN TERRENI DI MEDIO IMPASTO, PROFONDI CON FACILE SCOLO (sist. tipica della zona posta tra Po, Arda, Via Emilia, a sinistra del Reno), il campo (*tramite*) è largo ~ 30 m e lungo $80 \div 90$ m. Tra un campo e l'altro trovasi una striscia di terreno larga $4 \div 3$ m, leggermente baulata, adibita alla coltura arborea (*piantata*), che ha la sua linea di colmo alla stessa altezza di quella del tramite.

Tra la piantata ed i campi adiacenti non vi sono fosse di prima raccolta, per cui le precipitazioni non assorbite dal terreno sono raccolte direttamente dalla *capezzagna* (detta pure *capitagna* o *cavedagna*), che è una striscia di

terreno inerbita, concava e incassata, larga ~ 4 m. La capezzagna funziona nello stesso tempo da collettore e da strada (fig. 274).

c) IN TERRENI POCO PERMEABILI (sist. tipica di Valdarno, Val di Chiana, Val d'Elsa, Val dell'Ombrone, ecc.), i campi, larghi $16 \div 30$ m e lunghi $60 \div 80$ m, sono generalmente orizzontali, oppure baulati; sono divisi longitudinalmente da fossi di prima raccolta (*fosse camperecce* o *camperecce*); le fosse camperecce convogliano l'acqua ai capi-fosso, che sono scavati lungo le testate dei campi; i capi-fosso sono collegati ad un sistema di collettori.

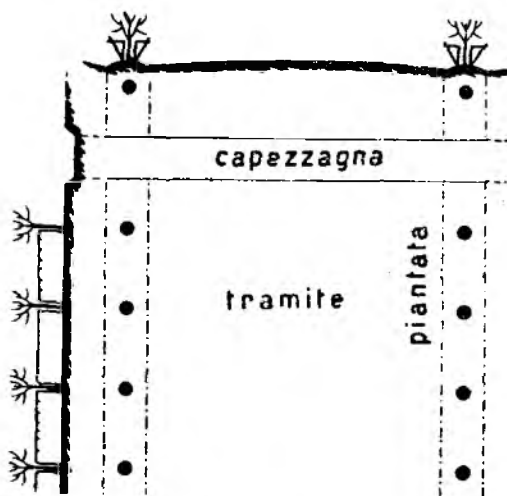


Fig. 274.

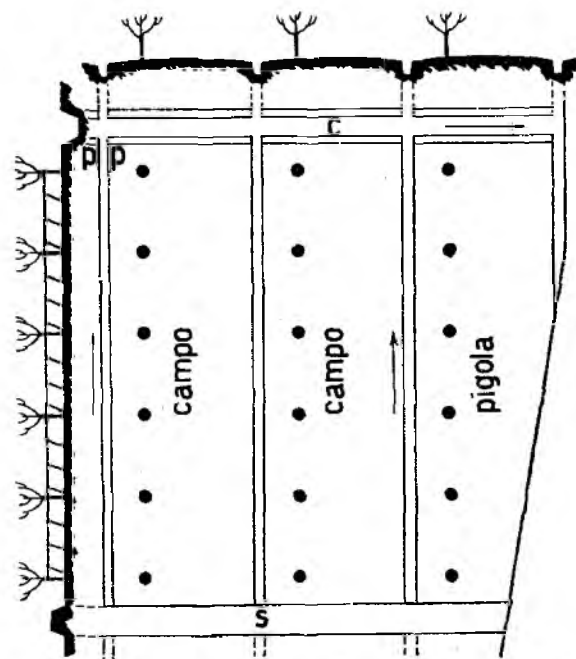


Fig. 275 - c, capofosso - p, proda o rivale - s, strada

oppure su entrambe le prode, trovansi i filari delle piante arboree, a sostegno vivo o a sostegno morto (fig. 275).

d) IN TERRENI ARGILLOSI DI DIFFICILE SCOLO (sist. tipica della zona posta tra Bologna, Ferrara e Valli di Comacchio), i campi, larghi $30 \div 36$ m e lunghi $80 \div 100$ m, sono conformati a padiglione. Tra un campo e l'altro trovasi una striscia (*cavalletto* o *strena*), sulla quale è sistemato il filare di viti maritate all'acero o all'olmo. Ai lati dei cavalletti, larghi $4 \div 6$ m e so-

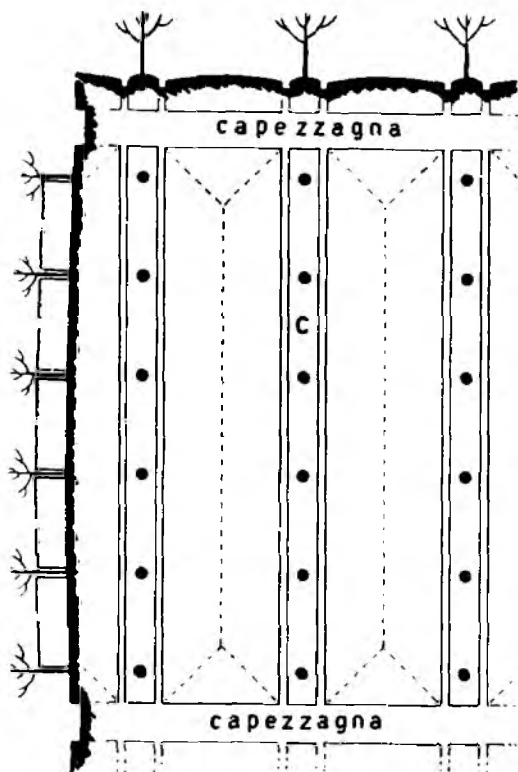
praelevati di ~ 60 cm sulla cavedagna, trovansi le fosse di prima raccolta (fig. 276).

Sistemazione secondo Del Pelo Pardi. È basata sulla:

a) divisione del terreno in *unità di coltivazione* a regime idrico autonomo;

b) divisione dell'unità in prese, a falde inclinate, in superficie e nel fondo dello strato lavorato, della larghezza di m 10 e della lunghezza variabile

Fig. 276.



da un minimo di 50 m, nel caso di terreni compatti a scolo lento, fino ad un massimo di 200 m, nel caso di terreni sciolti.

c) abolizione della affossatura scoperta per le acque di prima raccolta, le quali si raccolgono e scolarono nei fondi delle prese e da questi nei fondi delle capezzagne, per arrivare da ultimo nei fossi raccoglitori (vie delle acque scolate) disposti lungo il perimetro delle unità di lavorazione (fig. 277).

La sistemazione del terreno è integrata da un metodo di lavorazione che si basa sull'impiego:

a) di un aratro speciale (aratro universale D. P.), che consente la siste-

mazione superficiale a falde inclinate della presa e, rispettivamente, del piano di fondo;

b) di un coltivatore multiplo, *rastro*, che ha la funzione di approfondire il lavoro dell'aratro, regolarizzando i piani di fondo, e di disporre le particelle del terreno secondo dimensioni crescenti dal basso in alto.

La specifica terminologia adottata da D. P. P. è riportata nella fig. 277.

Dimensioni delle fosse. Vengono stabilite, in pratica, in relazione alle sezioni adottate nelle località analoghe per quantità e distribuzione delle precipitazioni e natura del suolo, salvo adattarle durante la periodica ripulitura (*spurgo*) alle necessità di afflussi diversi da quelli considerati. Esiste la tendenza di allargare, piuttosto che restringere, la sezione, per premunirsi contro le punte massime di pio-

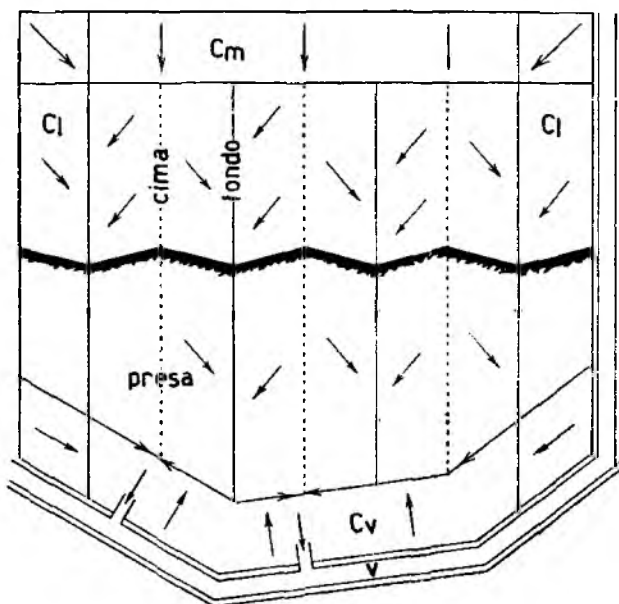


Fig. 277. - Unità di coltivazione nel sistema Del Pelo Pardi
 Cm, capezzagna di testa a monte - Cl, capezzagna longitudinale - Cv, capezzagna di testata a valle - v, via delle acque scolate.

vosità e ritardare lo spurgo delle fosse. Un calcolo di prima approssimazione si può fare con la formula $A = \frac{Q S}{3 e}$, dove: A = sezione della fossa in m^2 , Q = altezza massima della pioggia che cade nelle 24 ore (in genere si ritiene $Q = 0,05$ m); e = lunghezza totale, espressa in m, delle fosse camperecce a servizio della superficie S , espressa in m^2 .

Nella bassa Padana le fosse laterali alla strada, di forma trapezoidale, hanno le seguenti dimensioni: profondità \sim m 1, larghezza al fondo \sim m 1 in testa \sim m 1,5. In un ettaro si hanno \sim 200 m di tali fosse.

Nella zona tra Po, Arda, Via Emilia la cavedagna, che da sola raccoglie l'acqua, è larga \sim 4 m; in un ettaro di terreno si trovano \sim m 200 di cavedagna.

Nelle pianure dell'Italia centrale, nel sistema a prode o rivali, le fosse camperecce hanno le pareti quasi verticali, sono profonde \sim 0,60 m e larghe 40 ÷ 50 cm.

Esecuzione di un progetto di sistemazione. È consigliabile eseguire un preventivo rilievo dell'azienda. Si procede al tracciamento delle strade e, quindi, alla divisione dell'azienda in campi, con i criteri innanzi esposti. Per il calcolo dei collettori v. *Idraulica*.

3. Sistemazione dei terreni in pendio

Generalità. La sistemazione idraulico-agraria dei terreni in pendio richiede la divisione della superficie in campi, un sistema di affossatura, una rete di strade e di viottole.

I limiti di pendenza, entro cui si può compiere con successo la sistemazione, vanno dal 5 al 45 %. Al disotto del 5 % si adottano le sistemazioni dei terreni di piano; oltre il 30 % la sistemazione adeguata è il terrazzamento; oltre la pendenza del 45 % aumenta il numero e l'altezza dei muri o dei cigliani, mentre si restringe il ripiano. La sistemazione diventa, quindi, di regola, economicamente sconsigliabile, salvo il caso che i terreni siano destinati a colture altamente redditizie. Il costo della sistemazione è funzione, oltre che del sistema adottato e della pendenza superficiale, delle anomalie fisiche del terreno, principalmente l'eccessiva rocciosità.

Le sistemazioni devono essere compiute col materiale disponibile sul posto e, solo in linea eccezionale, con materiale importato.

Rittochino. Consiste nell'affossare secondo le linee di massima pendenza; i capifosso risultano di traverso, hanno pendenza ridotta, onde evitare le corrosioni.

La convenienza tecnica della sistemazione a rittochino è limitata ai terreni con pendenza $5 \div 12$ %.

Girapoggio. Si ha quando la fossa di prima raccolta è tracciata con unica pendenza, $1,5 \div 3$ %, ed ha andamento ad elica intorno al poggio. Impropropriamente sono, a volte, dette a girapoggio le sistemazioni a *fasciapoggio* ed a *serpeggiamento*.

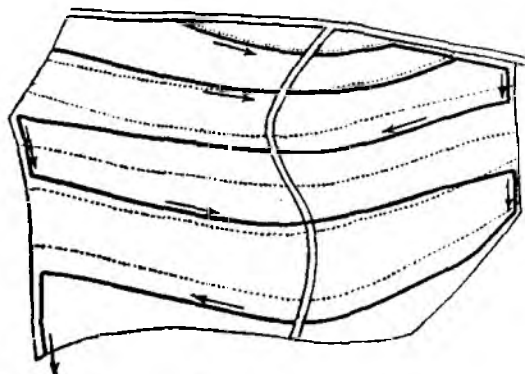


Fig. 278.

In entrambe, le fosse di prima raccolta sono ad unica pendenza, la massima perchè non si produca corrosione; la distanza tra le fosse è inversa alla pendenza del terreno; in pratica si aggira sui 20-35 m.

Nel sistema a *fasciapoggio*, le fosse convogliano le acque ai borri laterali alle pendici. I borri sono protetti contro le erosioni con cespugliate, steccie, regolatori muniti di pescaioli.

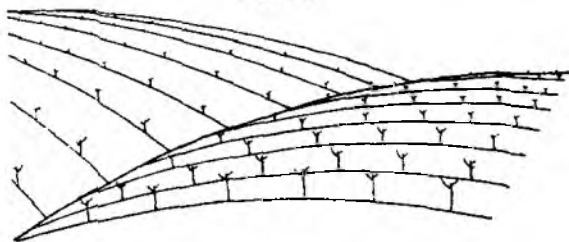
Nel *serpeggiamento* la fossa è unica e si ripiega con andamento serpeggiante su una stessa pendice (fig. 278).

Cavalcapoggio. La pendice è ripartita da muri a secco, più è meno normali alla linea di massima pendenza, in una serie di campi a pendenza trasversale e longitudinale (fig. 279).

Le dimensioni dei muri a secco sono in relazione all'abbondanza del materiale pietroso. Detti muri, più che sostenere i ripiani, costituiscono dei depositi di materiale alti da m 0,60 ad 1, larghi da m 0,60 a 1,50, lunghi quanto il ripiano (da 40 a 80 m). Se il materiale è eccezionalmente abbondante, si sopraelevano le viottole, si formano *pancate*, si trasporta una parte del pietrame negli incolti e boschi prossimi.

I campi, larghi da 4 a 12 metri, vengono inizialmente dissodati superficialmente. Nella zona della vite il cavalcapoggio è generalmente adibito a coltura promiscua.

Fig. 279.



Terrazzamento. Questa sistemazione trova di regola la sua adozione quando la pendenza è superiore al 30 %.

La terrazza (*gradone*, *scaglione*) consta del pianale (*fascia*, *ripiano*, *tramite*) sorretto dal muro (*muriccio*, *panchina*), di regola a secco, eccezionalmente in malta o stuccato, oppure da scarpata inerbita.

Nella collina a pendenza uniforme, il progetto di terrazzamento costituisce un semplice problema geometrico. Infatti, stabilita la larghezza dei ripiani, è facile calcolare, in base alla pendenza, il numero e l'altezza dei muri; viceversa, stabilita l'altezza dei muri, è facile calcolare la larghezza dei ripiani.

Costruzione delle terrazze. La costruzione deve iniziarsi a valle per dare una solida base al muro, che deve interrarsi, a seconda dei casi dai 20 ai 40 cm. Lo spessore del muro varia a seconda della quantità di materiale a disposizione e della sua altezza fuori terra; si mantiene di regola non inferiore a 60 cm, ma può anche oltrepassare 1 m.

La parete esterna conviene costruirla a scarpa. Il ripiano viene scassato a varia profondità, in relazione alle colture alle quali deve essere adibito, e va inclinato a monte.

Acquidocci. Vengono costruiti con muratura a secco, lungo la linea di massima pendenza ai lati della pendice. La sezione è di regola rettangolare: cm 50 × 60 per medie lunghezze di 80 ÷ 100 m. Per lunghezze maggiori e per bacini di raccolta di qualche entità, la sezione si raddoppia e si triplica. In questi casi gli acquidocci vengono muniti di pescaioli in muratura.

Dati tecnici sul terrazzamento

a) Muri di m 1,50 di altezza:

Pendenza	Ripiani di lunghezza m 100			Muri	
	Numero per ha	Larghezza m	Superficie utile m ² /ha	Superficie frontale m ² /ha	Cubatura m ³ /ha
25 %	17	5,80	8.840	2.550	2.142
30 %	20	4,80	8.400	3.000	2.520
35 %	23	4,15	8.165	3.450	2.900
40 %	26	3,55	7.670	3.900	3.275
45 %	30	3,15	7.400	4.500	3.780
50 %	33	2,80	7.260	4.950	4.150

b) Muri di m 2,00 di altezza:

25 %	12	8,15	9.060	2.400	2.015
30 %	15	6,45	8.775	3.000	2.520
35 %	18	5,35	8.550	3.600	3.025
40 %	20	4,80	8.400	4.000	3.360
45 %	23	4,15	8.165	4.600	3.865
50 %	25	3,80	8.000	5.000	4.200

c) Muri di m 2,50 di altezza:

25 %	10	9,80	9.200	2.500	2.030
30 %	12	8,15	9.060	3.000	2.435
35 %	14	6,90	8.820	3.500	2.840
40 %	16	6,05	8.720	4.000	3.250
45 %	18	5,35	8.550	4.500	3.655
50 %	20	4,80	8.400	5.000	4.060

Manodopera occorrente per terrazzare un ettaro di terreno in pendio.

a) Pendenza del 25 %:

1) Ripiani: scasso a 40 cm di profondità: operaio-giornate 90; ripulitura del terreno: o.-g. 30; 2) Muri: costruzione col materiale a piè d'opera, specializzato e garzone: o.-g. 550; 3) Acquidocci: costruzione c. s., muratore e manovale: o.-g. 100.

b) Pendenza del 35 %:

1) Ripiani: scasso a 40 cm di profondità: operaio-giornate 80; ripulitura del terreno: o.-g. 30; 2) Muri: costruzione col materiale a piè d'opera, specializzato e garzone: o.-g. 680; 3) Acquidocci: costruzione c. s., muratore e manovale: o.-g. 160.

Esecuzione degli scassi. Viene compiuta generalmente a mano. Trovata la roccia, se riesce difficile romperla con la mazza, si ricorre agli esplosivi, facendo dei fori col fioretto e riempiendoli quindi ognuno con 100-200 grammi

di polvere nera. Un operaio può compiere al giorno col fioretto $6 \div 8$ fori. Col motocompressore azionato da un motore da 4 CV, due operai possono eseguire dai 30 ai 40 fori al giorno. Con un compressore Ingersoll-Rand a 4 vanghette e con 12 operai si può scassare 1 ettaro di terreno roccioso ad 1 metro di profondità in 33-35 giornate circa.

Ricostruzione. Un muro di un buon materiale e ben costruito ha una durata dai 30 ai 50 anni; le giornate necessarie per la sua ricostruzione, ripartite per anno, sono quindi: con pendenza del 25 %, di ~ 16 per ha; con pendenza del 35 %, di $\sim 18-20$ per ha.

Mantenimento. Il muro deve essere ogni anno ripulito e riguardato; per ha ogni anno occorrono 4-8 giornate di un operaio comune, con pendenze fino al 25 %; circa 8-9 giornate con pendenze fino al 35 %.

Sistemazione a spina. Questa sistemazione può essere considerata un girapoggio ad andamento angolare a tratti rettilinei, che cambiano di direzione a partire dalla linea che unisce i punti di spina (fig. 280). La sistemazione è costituita da fosse ad acqua (pendenza 1,50-2 %) e da muri paralleli tra loro, che racchiudono i campi (*tramiti*) di larghezza variabile ($4 \div 12$ m), in ragione inversa alla pendenza. Le acque superficiali, raccolte dalle fosse sono scaricate da monte a valle a mezzo di *regolatori*. Mentre i muri e le fosse ad acqua sono stabili, i regolatori, invece, sono spostati dopo alcuni anni in tratti man mano più rilevati dei campi.

Modellamento preventivo delle pendici. Nel caso di pendici argillose, profondamente e irregolarmente erose, il modellamento è compiuto mediante le colmate di monte. Trattasi di complesse operazioni che si iniziano sbassando i dossi e abbattendo le creste, ed altri punti rilevati soprastanti, servendosi prevalentemente della forza distruttrice dell'acqua piovana. Le acque cariche di terra vengono convogliate e trattenute nei punti depressi mediante piccole briglie di terra, oppure di terra e fasciname, munite di regola di *sfioratore laterale*. Le briglie vengono iniziate da valle e sono successivamente elevate. Lo *sfioratore laterale* viene scavato nella parete salda del borro in via di colmazione e naturalmente la sua posizione è più bassa del ciglio della briglia. È consigliabile, per l'abbassamento dei dossi e l'abbattimento delle creste e mammelloni, di impiegare gli esplosivi. A interrimento avvenuto le acque superiori sono regolate in relazione all'andamento del terreno.

L'impiego degli esplosivi richiede: l'apertura di fori del diametro di 6-7 cm, profondi da 40 a 150 cm in relazione al lavoro a mano o con apposite trivelle; quantità piuttosto rilevanti di esplosivo (da 200 a 800 g per foro).

Per piccoli dissodamenti occorrono 300-400 fori circa per ettaro, messi a quinconce a circa 5 metri.

Sfilatura ed esecuzione della sistemazione. Compiuto il modellamento delle pendici, a mezzo delle colmate di monte o di altri espedienti, deve esaminarsi accuratamente l'andamento superficiale del terreno e, in relazione alle

difficoltà che si possono ancora presentare, si deve procedere, per tentativi al tracciamento (*sfilatura*) della sistemazione.

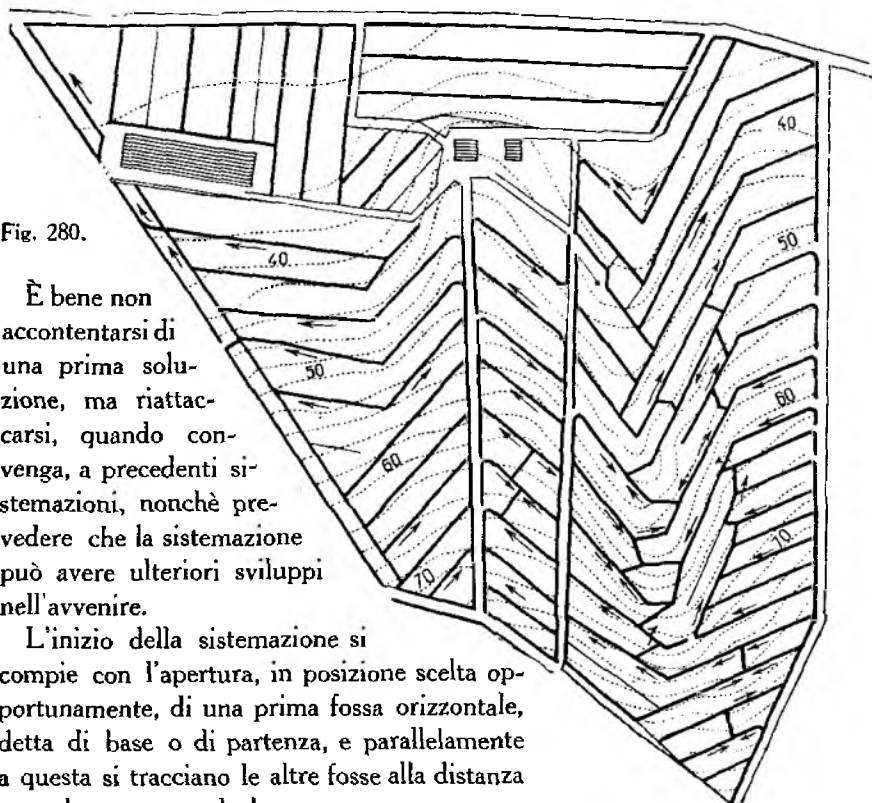
Fig. 280.

È bene non accontentarsi di una prima soluzione, ma riattaccarsi, quando convenga, a precedenti sistemazioni, nonchè prevedere che la sistemazione può avere ulteriori sviluppi nell'avvenire.

L'inizio della sistemazione si compie con l'apertura, in posizione scelta opportunamente, di una prima fossa orizzontale, detta di base o di partenza, e parallelamente a questa si tracciano le altre fosse alla distanza precedentemente calcolata.

Il lavoro di scasso delle fosse viene compiuto a mano con le solite norme.

La fognatura nei filari. Nelle pendici argillose, specie acquitrinose, la fognatura è indispensabile per impedire smottamenti ed assicurare buone condizioni di vita alle piante arboree. Nella ordinaria impossibilità di poter impiegare materiale pietroso, si può ricorrere a fasciname; canne, mattoni forati, tubi di argilla, muniti di manicotto, di 6-7 cm di diametro. Il fasciname può anche convenientemente servire per ricoprire le canne, i mattoni forati ed i tubi di laterizi. Nelle pendici rocciose, la fognatura è invece fatta con cunicoli (0,30 × 0,20 m) in pietra per tutta la lunghezza.



CORREZIONE DEI TORRENTI

1. Generalità

Fenomeno torrentizio. TORRENTE. Sintesi di tutte le forme più attive dell'erosione subaerea continentale (sfacelo meccanico, alterazione fisico-chimica, corrosione eolico-pluviale, dilavazione, corrosione pluviale). Esso corrisponde alla fase nascente ed infantile del ciclo fluviale e si manifesta laddove i fattori della distruzione meteorica intaccano la resistenza strutturale del suolo e sottosuolo.

Velocità limite di trasporto. Velocità della torbida, oltre la quale, in determinate condizioni di pendenza ed attrito, s'inizia il trasporto di pietre di data

grandezza, peso specifico e forma. È data da:
$$W = \sqrt{\beta \frac{(\rho - \gamma) b f \cos i}{\gamma}} \quad (1),$$

dove: b = dimensione massima delle pietre nella direzione della corrente; ρ = peso specifico delle pietre; γ = peso specifico della torbida; i = inclinazione del letto; f = coefficiente di attrito tra solido e letto su cui esso poggia; β = un coefficiente che dipende dalla forma delle pietre.

L'influenza di γ sui valori di W è considerevole. Ad es., ponendo in (1). $\beta b f \cos i = t$, per $\rho = 2,40$, la velocità limite di trasporto risulta $1,18 \sqrt{t}$ quando le acque sono chiare, cioè $\gamma = 1$; tale velocità si riduce a $0,45 \sqrt{t}$, quando la torbida ha peso specifico 2.

Coefficiente di torrenzialità. Rapporto K tra la velocità V_1 della corrente con acqua torbida e la velocità della stessa corrente con acqua chiara.

Risulterà $V_1 = K \sqrt{R I}$ (v. *Idraulica* a pag. 1354); il valore di K è < 1 , varia da sezione a sezione di un tronco e da punto a punto nella stessa sezione. Esso è di incerta e difficile determinazione.

Pendenza di compensazione. Pendenza del profilo del torrente corrispondente all'equilibrio temporaneo tra la potenza della corrente e la resistenza del letto, per cui i trasporti e gli scavi di materiale più sottile sono bilanciati in peso da depositi di materiale più grosso. Risulta espresso da:

$$I_c = T \frac{1}{c^2 R} \quad (2)$$

essendo $T = 25 \frac{b(p - \gamma)}{\gamma K^2}$ un coefficiente in cui figurano tutti i parametri che caratterizzano la sezione liquida in un dato istante.

In luogo della formula teorica (2), il Valentini propose la formula empirica $I_c = 0,93 I_a \frac{b}{R}$ (3) essendo: I_a = pendenza attuale del tronco in esame, b = dimensione massima del materiale trasportato.

I valori estremi della pendenza di compensazione assumono il nome di: *pendenza di dilagazione*, allorquando il torrente uscendo da una gola dilaga in un piano, per cui essendo minima l'altezza della sezione liquida, diventa minimo il valore di R e per conseguenza, massima I_c (caratteristica dei coni di deiezione); *pendenza di equilibrio*, allorquando, riducendosi al minimo il materiale solido trasportato, il valore di R si avvicina al suo massimo — ossia all'unità — e quindi I_c si avvicina al suo valore minimo.

La pendenza di compensazione, base della tecnica della correzione del profilo dei torrenti, anzichè calcolarla con la formula data, meglio sarà rilevarla direttamente nei tronchi ove essa si sia o si vada formando. Solo in difetto di un cono di deiezione recente o di depositi altrettanto recenti formati nel corso del torrente, si ricorre — ma sempre con estrema cautela ed in seguito ad osservazioni ripetute negli intervalli tra piene massime — all'applicazione delle formule. In ogni caso, conviene sempre controllare la pendenza teoricamente prevista con quella di depositi formati dopo forti piene a monte di qualche briglia, che si dovrebbe subito costruire a studi iniziati, nei luoghi ove affioramenti di roccia ne permettono la posizione isolata.

Opere di correzione. Tendono a frenare le cause del fenomeno torrentizio. Comprendono: il rimboschimento e l'imbrigliamento.

Rimboschimento. È l'opera più estesamente e più densamente efficace, opponendo il bosco un'azione meccanica ed un'azione idrofisiologica contro la dilavazione delle acque selvagge (v. *Selvicoltura*).

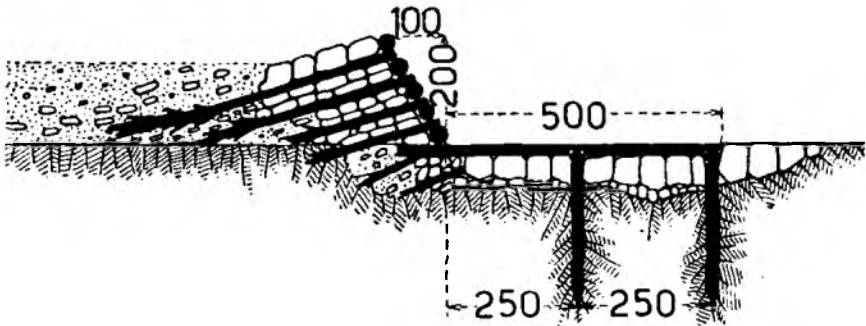
Imbrigliamento. È indispensabile laddove la corrosione assume forme di scavo troppo spinto. Le *briglie* o *traverse* sono muri di particolare resistenza, costruiti trasversalmente agli alvei torrentizi al fine di forzare il torrente a costituirsi, a monte di ciascuna di esse, il profilo di compensazione.

La lotta contro la corrosione si distingue in tre periodi: delle grandi briglie; delle soglie; dei graticci.

Le *grandi briglie* vanno costruite con particolare cura, dovendo costituire la base della correzione. La loro altezza, ordinariamente, non deve superare cinque metri, anche se esse sono costruite in muratura con malta cementizia. Fissata l'altezza, la distanza ed il numero delle briglie dipendono dalla pendenza di compensazione, che si presume potrà effettuarsi, la cui ricerca è fondamentale per la correzione dei torrenti di scavo.

Prima o simultaneamente alla costruzione delle grandi briglie, si consolidano i versanti, rimboschendo, migliorando i pascoli ed i boschi, sistemando i seminativi. In tal modo il coefficiente di torrenzialità tenderà al suo valore minimo, l'unità e la pendenza di compensazione verrà a ridursi e tenderà a scalzare il piede delle briglie. A questo punto occorre, quindi, interporre tra le briglie un secondo ordine di traverse che per la loro scarsa altezza, non più di un metro fuori terra, diconsi *soglie* (fig. 281). Queste vengono costruite a secco col materiale grosso dei depositi dovuti alle prime briglie e con legname.

Fig. 281.



Passando la pendenza di compensazione a valori sempre più piccoli, tra le soglie si intercala una terza serie di gradinate, ottenuta con traverse di *graticci*, alti non oltre il metro, che servono a fissare il definitivo profilo del torrente e a difendere il piede dei versanti dal pericolo di scalzamenti.

Ordine dei lavori. Le opere di correzione di un bacino montano devono essere cominciate, per regola generale, dall'alto anzichè dal basso. Così si ottiene, d'ordinario, una maggiore economia nel costo di tutta quanta la correzione. Cominciare, come spesso avviene, dalla fase delle grandi briglie nel tronco principale del torrente è un errore in tutti i casi che non rivestono carattere di assoluta urgenza, come quando vi sia necessità immediata di proteggere abitati, strade, ferrovie, ecc. Però, anche quando preme raggiungere nel minor tempo possibile la correzione di tutto il bacino, si presta bene il sistema della simultanea correzione di due o più tronchi, purchè sia possibile giovare di affioramenti di roccia viva sui quali si possano fondare solidamente traverse a base della correzione di ciascun tronco.

Sistemazione dei burroni. I burroni sono le ultime e più alte ramificazioni del torrente; hanno pendenze forti e sezioni trasversali pressochè triangolari. La pendenza di compensazione dei burroni è la più grande di tutto il torrente. Anche per i burroni si segue lo stesso sistema delle briglie, disposte per altezza e distanza in guisa che i depositi che si vengono a formare a

monte di ciascuna di esse, disponendosi secondo la pendenza di compensazione, raggiungano il piede della briglia immediatamente a monte.

Trattandosi però di manufatti che non conviene fare troppo alti, ma piuttosto vicini, le briglie si possono costruire: in muratura a secco; in muratura mista di pietra e legno; in legno. Per i burroni, in molti casi, sono più indicate le graticciate. A motivo della forte pendenza è indispensabile procedere da valle verso monte, curando di appoggiare tutta la correzione del burrone ad una solida briglia di base e di non costruire altre opere che quando l'interamento a monte della briglia anteriore sia compiuto.

Nei burroni serve bene anche il rivestimento del fondo e delle ripe con pertiche provviste dei loro rami. Le pertiche si allineano una accanto all'altra coricate in direzione parallela all'asse del fosso coi calci a valle, a disposizione embricata, poggiate a palizzate e viminate trasversali di altezza non $> m\ 0,50$ e distanti ~ 20 m. Così, sovrapponendo altre graticciate, o viminate, alle precedenti, e a mano a mano che si colmano, si raggiunge la colmata totale del burrone, completata con fitte piantagioni di alberetti di rapido sviluppo (robinie, ontani, pioppi, salici, ecc.).

Nei burroni profondi e molto acclivi (40-50 %) conviene sostituire allo imbrigliamento la pavimentazione generale dell'alveo, sorretta da un sistema di soglie, che danno all'opera l'aspetto e la forma di una serie di gradini inclinati dal 12 al 15 % al massimo.

Nei valloni a ripe molto alte e scoscese, incise in roccia che poco resiste allo sfacelo termico (p. es. in certi calcari dolomiti), si costruisce, al piede del fossato, una solida briglia a secco, oppure una robusta graticciata, che si riempie a monte con i detriti ricavati dalla simultanea regolarizzazione (*scoronamento*) delle ripe e dei ciglioni di queste. Il pietrame grosso serve a costruire piccole soglie, alte non più di $m\ 0,50-0,70$, fra le quali si colma il fondo del fossato con altro detrito meglio fermato da picchettoni disposti in curva concava verso l'alto e da fitte piantagioni di appropriate latifoglie di facile attecchimento e rapido sviluppo.

2. Briglie, graticciate, cunettoni selciati

Briglie in muratura. Generalità. Le briglie in muratura possono essere rettilinee o curvilinee, a paramento verticale o a scarpa. Più comune è il paramento a monte verticale, quello a valle a scarpa. La muratura può essere in malta idraulica od a secco, mentre il coronamento ed il paramento a valle, come pure le pareti dell'acquedotto centrale, si costruiscono in malta con lo spessore di almeno 80 cm. È preferibile la muratura in malta idraulica: il minor costo della muratura a secco non compensa, nel più dei casi, le maggiori spese, per la riparazione dei danni ai quali va di frequente soggetta e per il maggiore spessore occorrente, ~ 20 %. In ogni caso, l'altezza delle briglie a secco non può superare $m\ 3,00$. Le briglie curvilinee sono sempre in malta.

Le *fondazioni* richiedono speciali cure. Di preferenza vanno poggiate su roccia; se questa manca o è troppo profonda, il piede della fondazione è spinto fino al terreno capace di resistere alla pressione della muratura, oppure si provvede con fondazione palificata. Alle ali, le fondazioni si fanno a gradoni.

La *corona* si fa con grossi conci spianati nei giunti. È prudente legare i conci con staffe di ferro piombate.

Nei riguardi delle dimensioni da assegnare ai conci, perchè resistano alla forza di trascinamento della corrente, è bene supporli collocati a secco e calcolarne la lunghezza nel senso della corrente, in base alla velocità limite di trasporto delle pietre più grosse posate sul letto del torrente in un tratto orizzontale dello stesso. Lo spessore e la larghezza dei conci ha poca importanza ai fini della resistenza suddetta; spessore massimo conveniente ~ 30 cm.

Briglie rettilinee e di gravità. Sezioni normali: trapezio, pentagono.

Le dimensioni si calcolano considerando la briglia sollecitata dalla spinta delle torbide, che tende a rovesciarla a valle. Si considera la sola pressione idrostatica, che è massima ad interrimento a tergo nullo; per m di briglia è data da: $S = \frac{\gamma_e h^2}{2}$, dove γ_e = peso specifico della torbida, in kg/m^3 ; h = altezza della briglia, in m. Il punto di applicazione di S è a $1/3$ dalla base, la sua retta di azione è orizzontale. Oltre la stabilità al rovesciamento, si considera quella alla compressione ed allo scorrimento tra strato e strato. Si verifica ancora che non vi siano parti di muratura sollecitate a trazione.

L'azione dinamica delle torbide si considera nei riguardi della corona, i cui elementi non devono essere trascinati dalla corrente. Un limite alla scarpa a valle è consigliata dalla necessità di evitare che il pietrame trasportato dal torrente, cadendo dalla corona, possa battere sulla scarpa stessa.

Per briglie alte più di m 3, il Consiglio superiore dei lavori pubblici richiede che il paramento a valle sia verticale.

Per piccole briglie, lo spessore alla base b si può calcolare con la formula del Valentini:

$$b = 0,666 n h; \quad \text{dove } n = \sqrt{\frac{1}{1+m-m^2}}$$

$m = \frac{a}{b}$ si fissa a piacimento secondo la scarpa che si vuole adottare, sempre $< 0,2$; a = spessore della briglia, in corona.

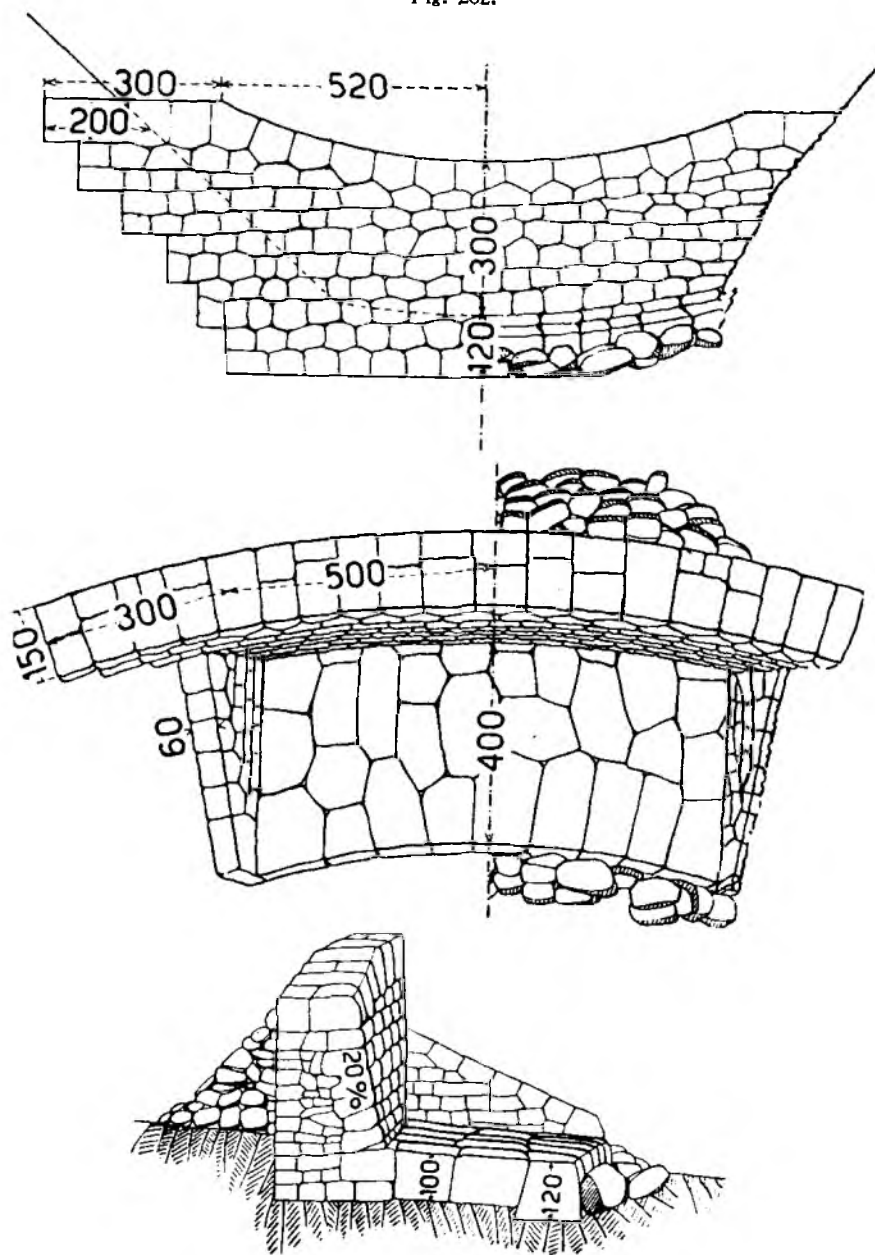
Provvedendo ad un parziale interrimento artificiale a tergo della briglia, si può assegnare alla base uno spessore $b = 0,5 n h$.

Per briglie importanti, il progettista non si può esimere da un accurato calcolo e verifica di stabilità.

Briglie curvilinee (fig. 282). Si esige, come condizione fondamentale, che le ali siano appoggiate sicuramente su roccia.

Rapporto medio tra freccia e corda, 1'10. Per $h = 12$ m e piccole corde, è

Fig. 282.



sufficiente uno spessore alla base metà di quello che occorrerebbe per briglie rettilinee.

Briglie curvilinee di maggiore importanza vanno calcolate come arco soggetto alla spinta idrostatica delle torbide.

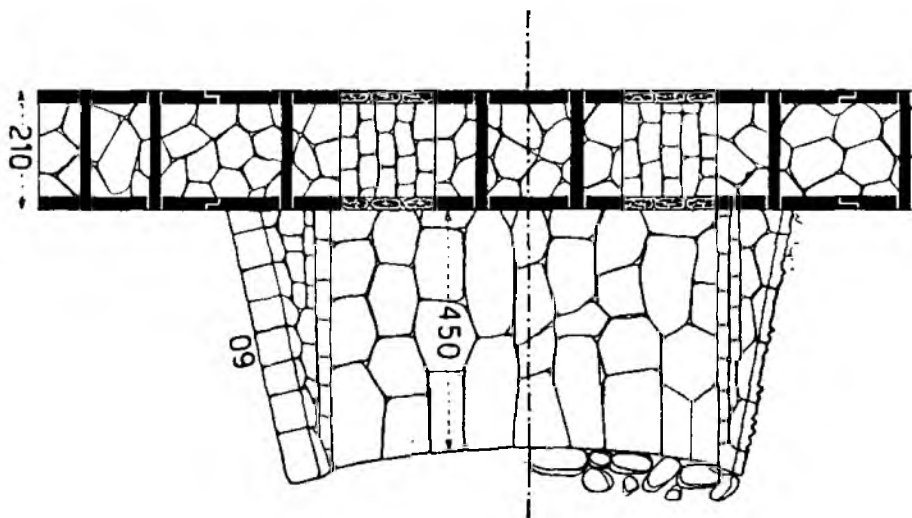
Briglie in legname e miste. Le briglie in legname convengono soltanto dove manca la pietra o questa sia di cattiva qualità. In tutti i casi deve trattarsi di legname resinoso forte (larice, pino) ed a basso prezzo in confronto del pietrame proveniente da cave più o meno distanti. Briglie di questo genere sono usate nel Veneto (Tagliamento). Sovente si fanno costruzioni miste di legno e sassi.

Le briglie in legno, per quanto costruite con cura, hanno il grave difetto di essere di breve durata e di richiedere, perciò, frequenti riparazioni; esse presentano, inoltre, il pericolo di rottura durante le piene e cioè proprio quando si deve, invece, contare sulla loro resistenza.

Briglie di legname. La costruzione di esse consiste nel piantare verticalmente, di traverso al torrente, a distanza $1,50 \div 2$ m, una fila di grossi tronchi, che sono alti oltre m 1,50 e vengono solidamente inchiodati ad uno o più tronchi disposti in senso orizzontale. Dietro i pali verticali si collocano trasversalmente uno sull'altro altri tronchi grossolanamente spianati nei giunti e inchiodati ai tronchi verticali. Il pezzo che costituisce la corona deve essere il più robusto e del miglior legno disponibile.

Nei torrenti molto stretti e nelle piccole ramificazioni, si può fare a meno di pali verticali col far penetrare i tronchi trasversali nelle sponde per una certa lunghezza, assicurandone così la inamovibilità.

Fig. 283.



Anche la platea si fa con una fila di tronchi accostati l'uno all'altro, oppure disposti a telaio, i cui spazi vuoti si riempiono di sassi.

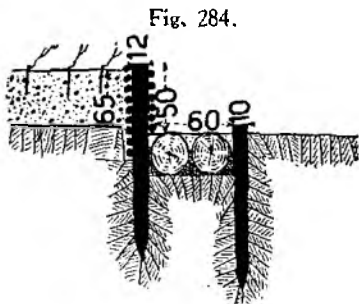
Le traverse di solo legname si fanno, ordinariamente, con paramento a valle *verticale*, ma quando hanno una certa altezza si preferisce la disposizione a gradinata, tenendo, dal basso in alto, ogni strato più indietro di 20-30 cm.

Briglie miste in legno e sasso. Se ne costruiscono di diverse forme; il tipo migliore è quello (fig. 283) costituito da una serie di telai di tronchi della stessa grossezza e disposti orizzontalmente l'uno sull'altro, fermati agli angoli da pali verticali piantati a rifiuto nel terreno. I vuoti del telaio vengono riempiti con pietrame. La corona consiste in un robusto lastricato capace di proteggere efficacemente il sottoposto legname. L'altezza di questo tipo di traversa si spinge sino a 4 metri.

Graticciate. I graticci, dei quali si fa largo uso nei luoghi ove la pietra scarseggia o è di cattiva qualità, si distinguono, a seconda della grandezza, in graticci di 1° e 2° ordine.

Graticci di 1° ordine (fig. 284). Raggiungono al massimo: lunghezza 20 ÷ 30 m; altezza fuori il letto del torrente: 1,50 m.

I graticci si compongono con robusti picchetti, piantati profondamente nel terreno, in filare perpendicolare all'asse del torrente. Fra i picchetti si stende un robusto intreccio di rami verdi, preferibilmente di salice, capaci perciò di continuare a vegetare (allora i graticci si chiamano *opere vive*). I picchetti sono di due grandezze: i più grossi sono di legno duro (quercia, castagno, larice, pino, ecc.); i piccoli sono bastoni di salice tagliati di fresco. I primi vengono disposti, generalmente, ad 1 metro da asse adasse e gli

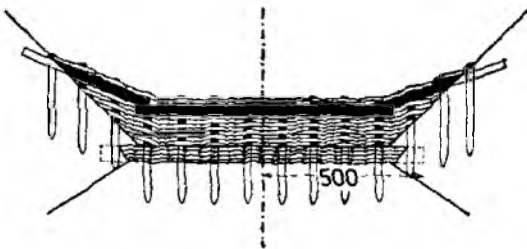


altri a m 0,33; vi sono dunque due bastoni di salice nell'intervallo tra due picchettoni di legno forte. Le testate di tutti questi picchetti, grossi e piccoli, sono legate da tre pezzi, detti *longarine*, di cui uno è orizzontale e gli altri due inclinati. L'intreccio è tessuto con rami di salice disposti alternativamente in avanti e dietro ai picchetti. L'opera viene inclinata verso monte con la scarpa del 5-10 %, per aumentarne la resistenza. Sembra però più vantaggioso tenerla verticale. A m 1,50 a monte del paramento si pianta solidamente un'altra fila di picchetti sporgenti dal terreno al più 80 cm e collegati con la *longarina centrale*, mediante *tiranti di legno forte*, destinati a sostenere il graticcio contro la spinta dell'interramento. Questi pezzi trasversali vengono fissati con *chiavarde di ferro* tanto al picchetto di attacco a 20 cm sotto la testa, quanto al corrispondente picchetto del paramento sopra la *longarina*. Dove i graticci non sono molto lunghi basta una *longarina incastrata*

per 0,80 m nelle sponde senza la fila di picchetti a monte (*graticci a longarina incastrata*).

Graticci di 2° ordine. Nei graticci di 2° ordine (fig. 285), i picchetti, tutti di salice di fresco tagliati, vengono piantati per \sim m 1 in fori distanti m 0,33. L'intreccio viene fatto come quello dei graticci di 1° ordine, ma senza longarine. Per l'intreccio conviene sempre adoperare rami di salice della lunghezza di m 3; piuttosto che sostituire ad essi ramaglie di altra specie, è meglio ricorrere allo impianto di apposito vincheto. In sostituzione del salice si presta soltanto l'ontano.

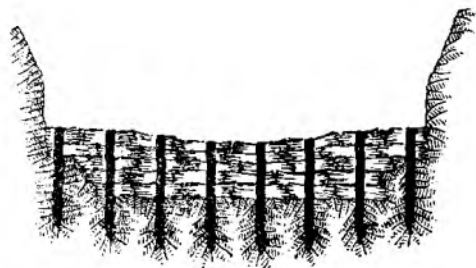
Fig. 285.



Graticci a doppio paramento. Un tipo di graticcio, che permette di portarne l'altezza a 2 m, è quello *a doppio paramento*. Trattasi di 2 graticci di 1° ordine posti a distanza di 2 m e di cui i picchetti principali sono legati da pezzi trasversali distanti 2 m e fissati a metà lunghezza ad un terzo robusto palo piantato verticalmente tra i 2 graticci. Il vuoto tra i due paramenti si riempie di terra ove si pianta il maggior numero possibile di talee di salice del diametro di \sim 5 cm.

Fascinate. Fascinate di 1° ordine (fig. 286). Si fanno con picchetti di legno forte, piantati alla distanza di m 1 da asse ad asse con le testate in leggera curva concava verso l'alto. A monte di questi picchetti si collocano 3 file di fascine di ramaglia di salice, di 1 m di circonferenza alla legatura, per cui l'opera viene a risultare alta m 1 che, a fascine compresse, si riduce a m 0,80. Qualche volta si pongono 5 file di fascine invece di 3, cosicchè la opera risulta, previa pigiatura delle fascine, dell'altezza di

Fig. 286.



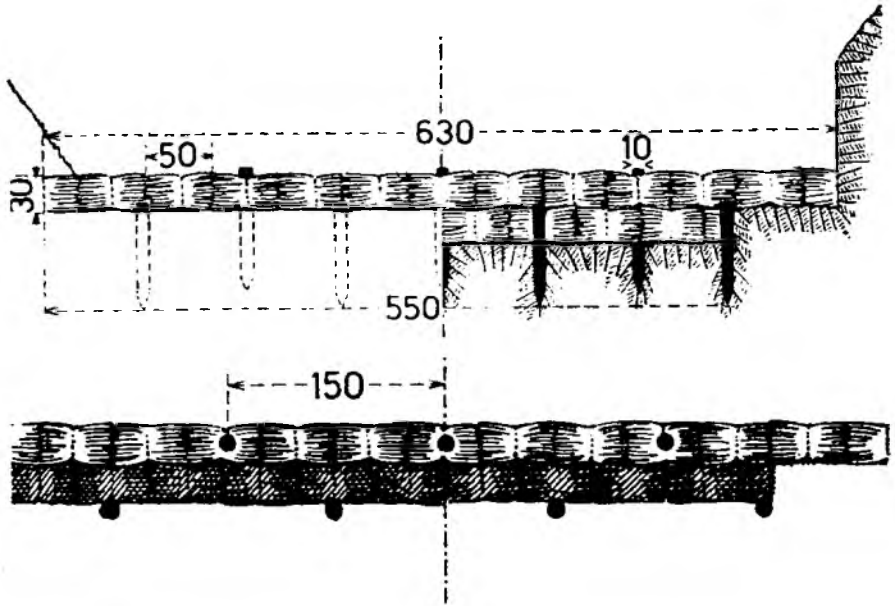
\sim m 1,50. Le fascine laterali si incastrano nelle sponde col calcio per 50 cm.

Fascinate di 2° ordine (fig. 287). Incastrate anch'esse nelle sponde non si fanno che con 2 ordini di fascine e con picchetti verticali, tutti di salice verde, che attraversano le fascine.

Piantati i picchetti, si spiana il fondo del burrone e, in direzione dell'asse, si distende subito un primo strato di talee di salice, sui cui calci si colloca la prima fila di fascine, poi un secondo strato di talee ricoperto con un'altra

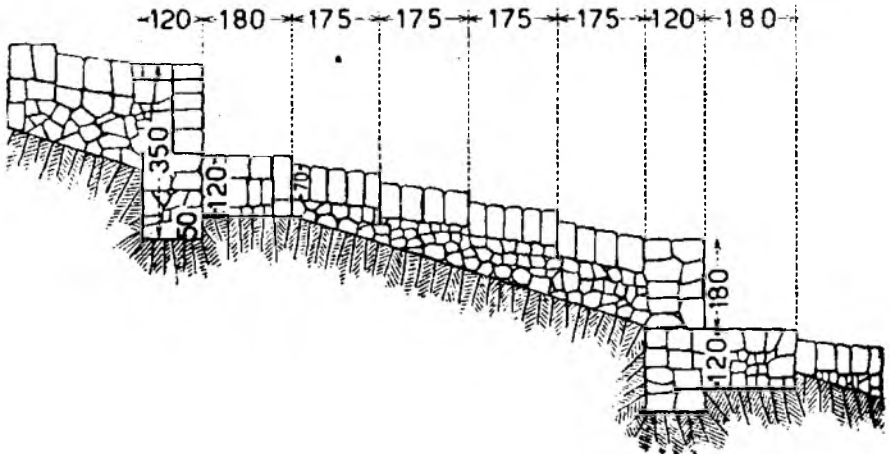
fila di fascine e così di seguito. La fascinata viene poi rincalzata a monte con terra ove si piantano altre talee di salice, ontano, pioppo, ecc.

Fig. 287.



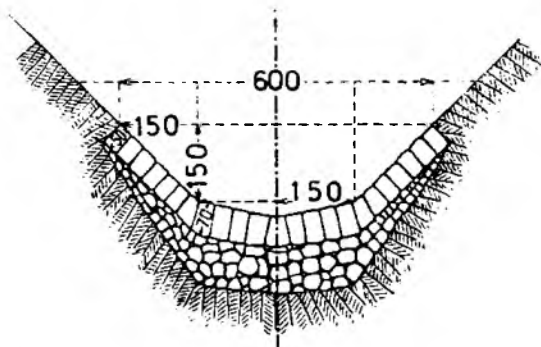
Cunettoni selciati (figg. 288-289). I cunettoni selciati, fatti in muratura quasi sempre a secco, si proporzionano al volume delle massime piene. Siccome per pendenze del 30-40 %, ossia quando è il caso di ricorrere a siffatto genere di

Fig. 288.



manufatti, non si può costruire il canale secondo lo stesso profilo del letto senza incorrere nel pericolo di scalzamenti, si intercala una serie di soglie in pietre a secco con sezione pari a quella del cunettone, alte $0,50 \div 0,70$ m e tanto distanti da ridurre la pendenza generale del canale stesso intorno al 10-12%. Il cunettone viene fondato sopra uno strato di pietrame disteso tra soglia e soglia; le soglie si fondano possibilmente su roccia viva o per lo meno su terreno compatto. Per accrescere la solidità dell'opera, ad ogni soglia si antepone una solida briglia. Ai canali selciati si ricorre utilmente anche nel cono di deiezione, quando il torrente non trasporta più forti quantità di materie solide. Siccome allora non è più necessario che la sezione del canale sia molto grande, la spesa della canalizzazione sul cono può risultare in conveniente rapporto coi benefici immediati dell'opera.

Fig. 289.



3. Sistemazione delle frane

Classificazione e cause delle frane. Dal punto di vista tecnico, ossia dei sistemi di consolidamento più appropriati, una classifica semplice è quella della divisione delle frane in due categorie: *smottamenti* e *frane profonde*.

Gli smottamenti sono scoscendimenti superficiali imputabili soltanto alla rallentata coesione dello strato superficiale del terreno.

Le frane profonde sono dovute, d'ordinario, allo scorrimento di un certo strato di terra sullo strato sottostante, a causa di filtrazione di acqua che sul piano interposto riduce la resistenza di attrito fra i due strati.

Non è facile distinguere esattamente a prima vista se trattasi di scoscendimenti superficiali oppure di frane profonde. Sono necessarie osservazioni molto accurate. Si avvera in molti casi che alla semplice disaggregazione subaerea, più o meno profonda, si associa la traslazione dell'intera massa sopra piani di scorrimento, di guisa che alla frana profonda si associa lo scoscendimento superficiale e i due movimenti si confondono, causando sconvolgimenti molto disordinati.

Rilievo delle frane. Per apprezzare l'estensione, la velocità e la direzione di una frana, è necessario tracciare sul terreno un reticolato di linee disposte ad angolo retto, fissando i punti d'intersezione con picchetti, che vengono quotati anche altimetricamente e riferiti a punti stabili esterni alla zona fra-

nosa. Trascorso qualche tempo si ripete il rilievo. Questo indicherà se vi sia stato mutamento nella posizione relativa dei picchetti e nella quota altimetrica di essi, e permetterà di individuare la direzione e la intensità del movimento franoso. *Oltremodo importante è la ricerca del numero e della profondità dei piani di scorrimento.* Ciò si fa scavando pozzi verticali. Per questo genere di ricerche non è consigliabile l'uso di trivella. Se si tratta di frane estese e profonde, conviene giovarsi dell'assistenza del geologo.

Consolidamento delle frane. Smottamenti. Gli smottamenti possono essere facilmente arrestati. Il rimboschimento è senza dubbio il rimedio più sicuro, pronto ed economico; ma, se trattasi di terreno molto inclinato, oltre che disgregabile, occorre anzitutto impedire che le acque dilavanti riescano a raccogliersi rapidamente in ruscelli, le cui solcature più o meno profonde, rendono sempre difficile il rimboschimento. Per questo scopo, si impiegano varî mezzi: inerbamenti, terrazze con cordonate di latifoglie, graticci, murretti di pietrame, inzollimenti.

Gli *inerbamenti* servono bene soltanto se trattasi di terreni facili a disgregarsi, ma non molto acclivi, cosicchè possa bastare il solo inerbamento per evitare lo scalzamento di alberelli di rapido accrescimento, piantati contemporaneamente o poco dopo l'inerbamento. Ottimi ausiliari sono i graticci vivi.

Le *cordonate* di piante latifoglie a rapido sviluppo si fanno in diversi modi, secondo l'inclinazione del terreno. Realizzano una serie di terrazze sulle quali vengono poste a dimora le piantine. In terreni sciolti sono adatte le robinie; in terreni compatti, argillosi, secondo il clima e l'esposizione, si sceglie tra ontani, salici, pioppi, citisi, ecc.

Ove i terreni sono molto inclinati, ma abbastanza compatti, servono ancora i terrazzamenti, sebbene più stretti, sui quali si eseguono al più presto possibile fitte semine o piantagioni di latifoglie. Le terrazze, col ridurre il terreno a gradinate, impediscono alle acque una dilavazione troppo attiva e permettono agli alberetti di attecchire.

Frane profonde. Se il franamento è imputabile a corrosioni di sponda del torrente, il mezzo di difesa più efficace è il ricalzamento della sponda stessa ottenuta con le briglie, le quali sono di effetto più sicuro che la costruzione di muri di sostegno longitudinali, di cui troppo si abusa. Meglio sempre una briglia di più o più alta, anche se in apparenza più costosa, del muro di sostegno.

Quando il movimento non dipende soltanto da scalzamenti al piede del versante, bensì da associati scorrimenti di strati argillosi disgregati poggiati su strati più compatti, è necessario eliminare la dannosa azione dell'acqua tra strato e strato, con che si riesce ad aumentare tanto la coesione quanto l'attrito interno dei banchi argillosi. Si ottiene questo intento con le fognature.

a) FOGNE SUPERFICIALI (*pietraie*). Servono bene solo quando la frana non è dovuta alla presenza di piani di scorrimento più o meno profondi, ma dalla

perdita di coesione che il terreno molto argilloso subisce per ristagno di acque d'infiltrazione. Siffatte fogne superficiali servono molto bene per combattere, ad esempio, le frane moreniche e quelle dei detriti di falda, ove i movimenti di massa sono dovuti esclusivamente a perdita di coesione.

Le fogne sono di 1° e 2° ordine. Le fogne di 1° ordine vengono aperte alla profondità media di 2 m, larghe 0,70 in base e 1,50 m in sommità. Il fondo si riveste di un lastricato rustico a cunetta. A distanza di m 0,10 dall'asse si collocano pietre di \sim m $0,30 \times 0,20 \times 0,20$, disposte in modo da formare e chiudere un canale di sezione triangolare sufficiente a smaltire le acque raccolte dalla fogna. Rincalzate bene queste pietre, il resto del fossato si riempie con altre pietre messe alla rinfusa, curando però che le più grosse cadano in fondo. Le fogne del 1° ordine si sviluppano secondo le linee di massima pendenza del versante; il rapido deflusso delle acque viene così assicurato. Le fogne di 2° ordine (fig. 290) si costruiscono come le prime, ma di dimensioni più ridotte. Le pietre di fondo del cunicolo sono di m $0,20 \times 0,15 \times 0,15$. Ad intervalli, specialmente nel punto ove le fogne di 2° ordine confluiscono in quelle di 1° ordine, si costruiscono *pozzetti di spia*, di m $0,30 \times 0,30$ di luce, che servono a sorvegliare il funzionamento della fogna. Lo sbocco della fogna collettrice deve essere portato fuori dell'area di frana poggiandolo altresì ad una robusta soglia in muratura a secco, capace di assicurarne la stabilità.

Fig. 290.



La distanza da assegnarsi alle fogne di 2° ordine è data da $d = \frac{2(H-h)}{p}$,

dove: H = profondità delle fogne; h = profondità minima cui conviene tenere abbassata l'acqua d'infiltrazione (franco); p = pendenza di prosciugamento.

Si può ritenere: in terra vegetale e terreni permeabili, $p = 0,025 \div 0,03$, in terre argillose ordinarie, $p = 0,07 \div 0,08$; in terre argillose compatte, $p = 0,09$.

b) FOGNATURE PROFONDE. Servono quando si devono raccogliere tutte le acque d'infiltrazione dello strato di terra permeabile appoggiata sul banco impermeabile e farle defluire ad un livello più basso del piano di scorrimento. Di

siffatte fognature si distinguono quelle a *cielo aperto* da quelle a *pozzi e cunicoli*. Le prime consistono in una trincea continua a pareti verticali, le seconde in una serie di pozzi verticali convenientemente distanziati, comunicanti in fondo mediante un cunicolo. Qualora però si tratti di combattere la presenza di due o più piani di scorrimento, se non conviene attraversarli tutti con fognature a cielo aperto, si avvicinano i pozzi e si stabiliscono tra loro più ordini di cunicoli nello stesso piano verticale. Talvolta possono servire bene nella stessa frana i due sistemi. L'andamento planimetrico della fognatura deve essere tale da comprendere e circuire tutta la frana ed allacciare con opportune diramazioni tutte le sorgive. Basta una fognatura che attraversi di sbieco la frana da un estremo all'altro, quando le acque d'infiltrazione provengono solo dall'alto.

Si avrà sempre cura di scavare le fognature nel terreno meno degradato. Altimetricamente la fognatura deve raggiungere e seguire il piano di scorrimento, affondandosi 0,50 ÷ 1,00 m, con uno o più punti d'impluvio dai quali si distaccano i *fossi collettori*, che seguono le linee di massima pendenza. Planimetricamente avranno perciò un andamento curvilineo o poligonale, con diramazioni secondarie. Per le fognature allo scoperto, è preferibile lo scavo a pareti verticali, che rendono più facili e solide le puntellature, oltre che meno voluminosi gli scavi. Si assegna loro, in pratica, la larghezza di ~ m 1. Alle fognature non molto alte si può assegnare la larghezza di m 0,80. Conviene scavare le fognature a piccoli tratti procedendo da valle verso monte a cominciare dal fosso collettore.

Al fondo della fognatura si dispone il canale raccogliatore, formato, d'ordinario, da una platea di calcestruzzo, e da due spallette di muratura in malta (meglio però se la spalletta a monte è in muratura a secco) sulle quali si appoggia un lastrone di chiusura. Il cavo della fogna si riempie con pietrame a secco accuratamente disposto per ordine di grossezza dal basso in alto; sul pietrame si pone qualche metro di terra argillosa ben pigiata, sulla quale si appoggia la *cunetta* o *fosso di guardia*.

Nella fognatura in galleria, la distanza dei pozzi non dovrebbe essere, teoricamente, maggiore di m 4. In pratica, tale distanza si spinge anche a 10 e perfino a 12 m. Si assegna ai pozzi la sezione quadrata, 1,50 ÷ 1,25 m di lato. Al cunicolo inferiore si assegna la sezione trapezia, di ampiezza sufficiente perchè possa lavorarvi un uomo, ossia largo 1,4 ÷ 1,50 m ed alto 2 ÷ 2,50 m. Alle gallerie di scolo si assegnano dimensioni più ridotte di quelle del collettore.

Pozzi, cunicoli ed emissari si riempiono di pietrame a secco mentre viene via via ritirato il legname delle armature. Poesia, per evitare la penetrazione dell'acqua di pioggia, il riempimento dei pozzi viene ultimato con un metro di terra ben battuta dopo aver interposto tra pietrame e terra uno straterello di pietrisco o di calcestruzzo.

TECNICA DELLE COSTRUZIONI

1. Resistenza dei materiali

Carico di rottura. Carico di sicurezza. Un corpo solido sollecitato a trazione od a compressione, con l'aumentare del carico, finisce per rompersi. La sollecitazione che determina la rottura, riferita all'unità di sezione, chiamasi *carico di rottura* R .

Per lo stesso materiale, il carico di rottura a trazione R_t è diverso dal carico di rottura a compressione R_c .

Nella pratica, i materiali vengono sottoposti a carichi minori di quello di rottura; il massimo valore ammissibile K è detto *carico di sicurezza*.

Il rapporto $\frac{R}{K}$ dicesi *grado di sicurezza* e varia da 3 a 15.

Si assumono i valori più piccoli quando i materiali danno garanzia di omogeneità e quando si prevedono sollecitazioni non dinamiche.

Compressione e trazione semplici. Un solido prismatico ad asse rettilineo è soggetto a sollecitazione semplice, di compressione o di trazione, quando la retta di azione della risultante delle forze esterne coincide con l'asse.

Sia P la risultante, S l'area della sezione normale; la stabilità richiede che $\frac{P}{S}$ sia $\leq K$.

La relazione non vale per i solidi compressi di notevole lunghezza rispetto alla minima dimensione trasversale; in tal caso il solido va considerato come caricato di punta (v. pag. 1452).

Flessione semplice. Una trave è sollecitata a flessione semplice quando le forze esterne, comprese le reazioni dei vincoli, si possono ridurre ad una coppia agente in un piano, *piano di sollecitazione*, passante per l'asse della trave e contenente uno degli assi principali di inerzia delle sezioni.

In una trave inflessa si distinguono due zone, una di fibre tese ed una di fibre compresse, divise da uno *strato* detto *neutro*. Tale strato incontra una qualsiasi sezione normale della trave secondo una retta, che chiamasi *asse neutro* della sezione.

La sollecitazione delle fibre si ritiene aumenti proporzionalmente alla distanza dallo strato neutro, poichè si ammette che le sezioni primitive della trave si mantengano piane durante e dopo l'inflessione.

Coefficients di resistenza di materiali da costruzione

MATERIALE	Carico di rottura a compressione kg/cm ²	Carico di sicurezza a compressione kg/cm ²	MATERIALE		Carico di rottura		Carico di sicurezza	
			a trazione kg/cm ²	a compressione kg/cm ²	a trazione kg/cm ²	a compressione kg/cm ²		
Calcare di S. Cataldo (Caltanissetta).....	<350	<30	4500 ÷ 6000	—	—	—	—	—
Calcestruzzi	>250	30 ÷ 60	3500 ÷ 4500	3000 ÷ 3200	1200 ÷ 1400	800 ÷ 1200	1200 ÷ 1400	800 ÷ 1000
Granito	307 ÷ 1050	25 ÷ 100	—	6000 ÷ 8000	—	—	—	600 ÷ 800
Malta di calce.....	40 ÷ 60	4 ÷ 8	1500 ÷ 2500	—	300 ÷ 500	—	—	—
Malta di cemento	>100	20 ÷ 40	120 ÷ 250	500	—	—	—	100
Malta di Pozzolana.....	50 ÷ 80	6 ÷ 10	2000 ÷ 2300	—	400 ÷ 600	400 ÷ 600	400 ÷ 600	—
Mattoni comuni	100	7	5000 ÷ 7000	—	900 ÷ 1000	900 ÷ 1000	—	—
Mattoni forti	100 ÷ 250	7 ÷ 16	5000 ÷ 19000	—	1800 ÷ 3000	1800 ÷ 3000	—	—
Mattoni forati	25	2 ÷ 3	4000 ÷ 5000	—	500 ÷ 600	500 ÷ 600	—	—
Marmo bianco comune	250	15 ÷ 30	250 ÷ 450	—	25 ÷ 40	25 ÷ 40	—	—
Murature (1)	—	—	650 ÷ 750	—	70 ÷ 90	70 ÷ 90	—	—
Pietra serena	400	30 ÷ 40	600 ÷ 700	250 ÷ 350	50 ÷ 60	50 ÷ 60	40	—
Pietra di Viggiù	200 ÷ 245	15 ÷ 20	1000 ÷ 1200	350 ÷ 500	100 ÷ 120	100 ÷ 120	50 ÷ 70	—
Piperno di Napoli	150 ÷ 400	12 ÷ 30	—	350	—	—	36	—
Porfido	200 ÷ 700	20 ÷ 40	900 ÷ 1300	400 ÷ 550	110 ÷ 130	—	60 ÷ 80	—
Travertino di Tivoli.....	167 ÷ 262	20 ÷ 25	—	—	—	—	—	—
Tufo calcareo di Bari	50 ÷ 60	4 ÷ 5	—	—	—	—	—	—
Tufo trachitico	35 ÷ 50	2 ÷ 3	—	—	—	—	—	—

(1) Si considera il minore dei carichi di sicurezza alla compressione della malta e della pietra con la quale la muratura è costituita.
 (2) I legnami non si sollecitano a trazione in direzione normale alle fibre, non si sollecitano al taglio in direzione parallela alle fibre.

La sollecitazione che nasce per effetto di M , in un punto alla distanza u dall'asse neutro, è: $\sigma = \frac{M}{I} u$, essendo I il momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro.

Per la stabilità deve verificarsi che le sollecitazioni limiti ammissibili non siano superate; pertanto, riferendosi alla sezione di massimo momento flettente, *sezione pericolosa*, ed alla massima distanza z dall'asse neutro, deve aversi: $\frac{M_{\max}}{I} z = \frac{M_{\max}}{W} \leq K$.

Questa formula permette il calcolo della sollecitazione massima dati M e W , oppure il calcolo delle sezioni dati M e K .

Per K si sceglie il minore valore tra i carichi di sicurezza, a trazione ed a compressione, del materiale che costituisce la trave.

I valori di I , oppure di $\frac{I}{z} = W = \text{modulo di resistenza}$, per le sezioni più comuni, si trovano a pagg. 1451-1452.

I valori dei momenti flettenti massimi, che variano con le condizioni di carico e di vincolo, per i casi più comuni, sono i seguenti:

Fig. 291. Trave incastrata ad un estremo, con carico concentrato P all'altro estremo libero.

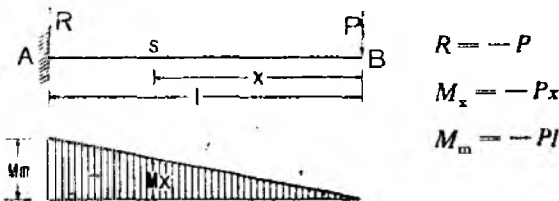


Fig. 292. Trave incastrata ad un estremo e libera all'altro, con carico uniformemente distribuito su tutta la lunghezza.

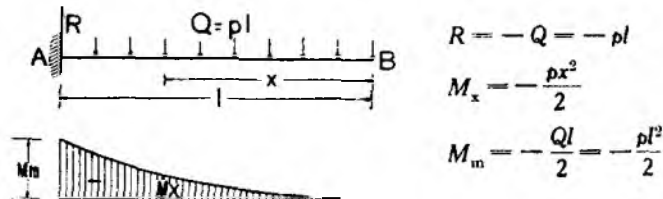


Fig. 293. Trave con appoggio semplice alle due estremità e con carico concentrato P a distanza a e b dagli appoggi.

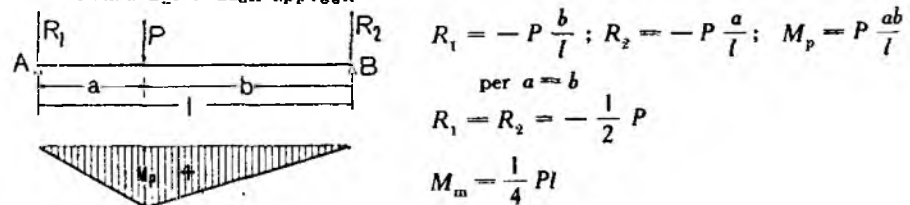
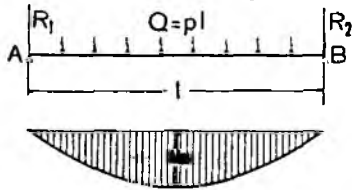
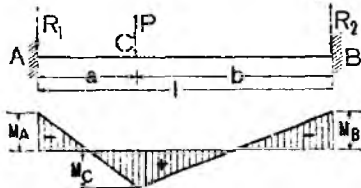


Fig. 294. Trave con appoggio semplice alle due estremità e con carico uniformemente distribuito su tutta la lunghezza.



$$R_1 = R_2 = -\frac{1}{2} Q = -\frac{1}{2} pl$$

$$M_m = \frac{1}{8} Ql = \frac{1}{8} pl^2$$

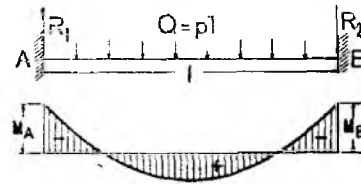
Fig. 295. Trave incastrata alle due estremità e con carico concentrato P a distanza a e b degli incastrii; per $a = b = \frac{l}{2}$.

$$R_1 = R_2 = -\frac{P}{2}$$

$$M_A = M_B = -\frac{Pl}{8}$$

$$M_C = \frac{Pl}{8}$$

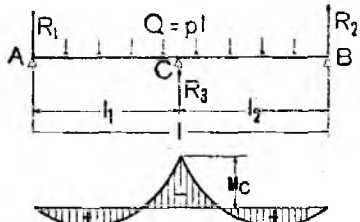
Fig. 296. Trave incastrata alle due estremità e con carico uniformemente distribuito su tutta la lunghezza.



$$R_1 = R_2 = -\frac{1}{2} Q = -\frac{1}{2} pl$$

$$M_A = M_B = -\frac{1}{12} Ql = -\frac{1}{12} pl^2$$

$$M_m = \frac{1}{24} Ql = \frac{1}{24} pl^2$$

Fig. 297. Trave continua su tre appoggi semplici equidistanti ($l_1 = l_2$) e con carico uniformemente distribuito.

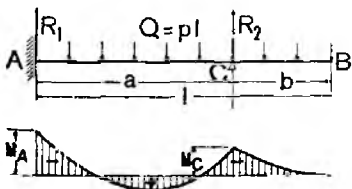
$$R_1 = R_2 = -0,375 pl$$

$$R_3 = -1,25 pl$$

$$M_C = -0,125 pl^2$$

$$M_{mp} = 0,070 pl^2$$

Fig. 298. Trave incastrata ad un estremo, appoggiata in un suo punto intermedio e con l'altro estremo libero. Carico uniformemente distribuito su tutta la lunghezza.

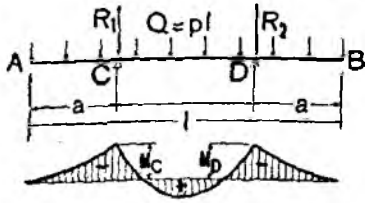


$$R_1 = -\frac{Q}{2} \left(3 - \frac{3l}{2a} - \frac{a}{4l} \right)$$

$$R_2 = -\frac{Q}{2} \left(\frac{3l}{2a} + \frac{a}{4l} - 1 \right)$$

$$M_A = Q \frac{2b^2 - a^2}{8l} ; M_C = -Q \frac{b^2}{2l}$$

Fig. 299. Trave appoggiata in due suoi punti equidistanti dalle estremità libere a sbalzo. Carico uniformemente distribuito su tutta la lunghezza.

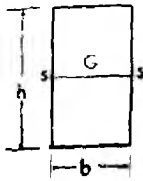


$$R_1 = R_2 = -\frac{Q}{2}$$

$$M_C = M_D = -\frac{Q a^2}{2l} ; M_m = \frac{Q}{2} \left(\frac{l}{4} - a \right)$$

Momenti d'inerzia I e moduli di resistenza W delle sezioni più comuni, rispetto all'asse baricentrico $S-S$.

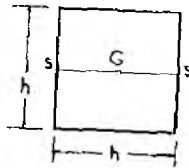
Fig. 300.



$$I = \frac{1}{12} b h^3 = 0,0833 b h^3$$

$$W = \frac{1}{6} b h^2 = 0,167 b h^2$$

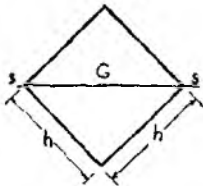
Fig. 301.



$$I = \frac{1}{12} h^4$$

$$W = \frac{1}{6} h^3$$

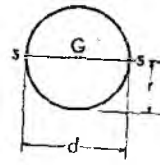
Fig. 302.



$$I = \frac{1}{12} h^4 = 0,0833 h^4$$

$$W = \frac{1}{12} \sqrt{2} h^3 = 0,1179 h^3$$

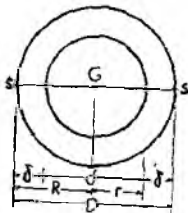
Fig. 303.



$$I = \frac{1}{4} \pi r^4 = \frac{1}{64} \pi d^4$$

$$W = \frac{1}{4} \pi r^3 = \frac{1}{32} \pi d^3$$

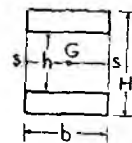
Fig. 304.



$$I = \frac{1}{4} \pi (R^4 - r^4)$$

$$W = \frac{1}{4} \pi \frac{R^4 - r^4}{R}$$

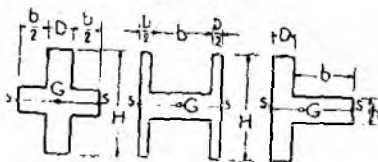
Fig. 305.



$$I = \frac{1}{12} b (H^3 - h^3)$$

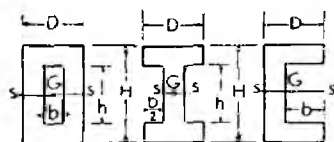
$$W = \frac{1}{6} b \frac{H^3 - h^3}{H}$$

Fig. 306.



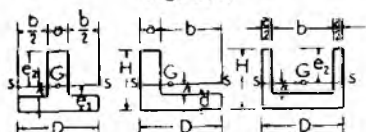
$$I = \frac{1}{12} (D H^3 + b h^3) ; W = \frac{D H^3 + b h^3}{6 H}$$

Fig. 307.



$$I = \frac{1}{12} (D H^3 - b h^3) ; W = \frac{B H^3 - b h^3}{6 H}$$

Fig. 308.



$$I = \frac{1}{3} (D e_1^3 - b h^3 + a e_2^3) ; e_1 = \frac{1}{2} \frac{a H^2 + b d^2}{a H + b d}$$

$$e_2 = H - e_1$$

Torsione. Un solido prismatico ad asse rettilineo è sollecitato a torsione semplice quando le forze esterne si possono ridurre, per ogni sezione, ad una coppia agente nel piano della sezione stessa.

Il massimo momento di torsione consentito è:

per la sezione circolare, di diametro d , $M_t = 0,1962 d^3 K$

per la sezione quadrata, di lato a , $M_t = 0,222 a^3 K$

per la sezione anulare, con diametri D e d , $M_t = 0,1962 \frac{D^4 - d^4}{D} K$

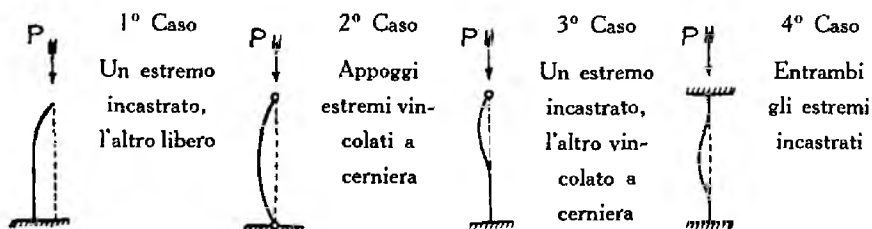
nelle quali per K si assume il valore più piccolo dei carichi di sicurezza a trazione ed a compressione del materiale che costituisce il solido.

Solidi caricati di punta. Quando la minima dimensione trasversale dei solidi prismatici ad asse rettilineo è piccola rispetto a quella longitudinale,

$\frac{1}{10} \div \frac{1}{15}$ di quest'ultima, nel calcolo bisogna tener presente, anche con carichi assiali, la possibilità di inflessione laterale, poichè, in pratica, l'asse non è mai perfettamente rettilineo ed i materiali mai del tutto omogenei.

La facilità dell'inflessione laterale, tra l'altro, è diversa secondo il modo come il solido è vincolato agli estremi. Si considerano quattro casi.

Fig. 309.



Per i solidi caricati di punta, la formula di stabilità segnata per la compressione (pag. 1447) dev'essere sostituita dalla seguente:

$$P \leq \frac{K_e S}{1 + \alpha \left(\frac{l_1}{\rho}\right)^2} \quad \text{dove:}$$

la lunghezza libera d'inflessione $l_1 = 2l, l, 2/3 l, 1/2 l$, rispettivamente nel 1°, 2°, 3°, 4° caso ($l =$ lunghezza dell'asse del solido)

$$\text{il raggio minimo d'inerzia } \rho = \sqrt{\frac{I}{S}}$$

il coefficiente α assume i valori: 0,0006 per il legno; 0,0003 per la ghisa; 0,00015 per il ferro e l'acciaio.

Presso-flessione. Per la sollecitazione composta di pressione (o trazione) e flessione simultanee, deve verificarsi:

$$\frac{P}{S} \pm \frac{M}{I} \leq K.$$

Questa formula va applicata tenuto presente quanto detto a pag. 1449.

2. Materiali da costruzione

Principali proprietà costruttive delle pietre. RESISTENZA. Riguarda sopra tutto la sollecitazione di compressione, perchè le rocce danno poca garanzia se assoggettate alle azioni di taglio, di trazione, di flessione. Per i carichi di rottura a compressione, che caratterizzano la resistenza di una roccia, v. tab. pag. 1448.

DUREVOLEZZA. È la proprietà di resistere agli agenti atmosferici (chimici, fisici, meccanici) ed a quelli organici (licheni, muschi, funghi, ecc.) che agevolano l'azione dei primi. Sono: poco durevoli (rocce gelive) i tufi e le arenarie a cemento argilloso; di media durevolezza i calcari; molto durevoli, in genere, le rocce eruttive.

ADESIONE CON LE MALTE. È uno dei requisiti più importanti che devono avere le pietre per costituire buona muratura. Essa dipende, oltre che dalla natura della pietra, dallo stato delle facce che devono aderire. È maggiore per le pietre porose ed a superficie scabra, minore per quelle compatte ed a superficie liscia.

LAVORABILITÀ. È la facilità con la quale le rocce si possono ridurre alla forma ed alle dimensioni volute. La frattura piana indica buona lavorabilità.

RESISTENZA ALL'USURA. Interessa sopra tutto le rocce destinate alla pavimentazione. Dipende dalla durezza e dall'omogeneità. Nei riguardi della durezza sono: rocce tenere, i tufi; semidure, i calcari; dure, le lave basaltiche; durissime, i porfidi ed i graniti.

PESO SPECIFICO (v.).

PERMEABILITÀ ALL'ACQUA. È la proprietà di lasciarsi attraversare dall'acqua. Poichè vari possono essere i modi ed i gradi di permeabilità, si distingue: l'*imbibizione*, che riguarda le rocce immerse; l'*assorbimento*, che avviene, per forza di capillarità, al semplice contatto con l'acqua; la *penetrabilità*, quando l'acqua a contatto è sotto pressione; l'*igroscopicità*, che si riferisce all'umidità atmosferica.

CONDUCIBILITÀ TERMICA. È la proprietà di lasciarsi attraversare dal calore. Ordinariamente, nelle rocce la conducibilità è piccola; maggiore nelle rocce compatte a grana finissima, minore nelle rocce porose a grana grossa. Se le rocce si bagnano aumenta la loro conducibilità. Il coefficiente di conducibilità termica (grandi calorie per m² di area, per ora e per una differenza di temperatura di 1° C per ogni m di spessore) è: granito 2,0 ÷ 3,5; calcare 1,5 ÷ 3,5; arenaria 1,0 ÷ 2,5; gesso 0,3 ÷ 0,5; tufo 0,2 ÷ 0,3.

DILATABILITÀ. Il coefficiente di dilatazione lineare delle rocce è molto piccolo. Si ha in media: granito 0,000.008; marmo di Carrara 0,000.008,5; arenarie 0,000.017.

Quando si tratta di coperture in lastre di pietra esposte a forti variazioni di temperatura, si tiene conto della dilatabilità lasciando giunti di dilatazione.

RESISTENZA AL FUOCO. Le rocce risentono dell'azione del fuoco per le alterazioni fisiche e chimiche che questo vi determina. Tali alterazioni sono tanto più sollecite e profonde quanto meno compatte o più sfaldabili sono le rocce. Le rocce carbonatate hanno limitata resistenza per gli effetti chimici che il fuoco produce in esse.

Pietre naturali. Rocce eruttive di consolidazione profonda. GRANITI. Feldspato + quarzo + un elemento colorato (mica, anfibolo, pirosseno). Colorazione: bianca, grigia, rosea, rossa, giallognola. Adoperati per pavimentazioni e nelle parti più sollecitate delle strutture murarie. Cave principali: Piemonte (Baveno, Montorfano, Bussoleno); Lombardia (San Fedelino, Novate); Calabrie (Montagna della Sila, Aspromonte); Sardegna.

SIENITI. Ortose + un elemento colorato (mica, anfibolo). Colorazione: rosso-bruna, grigia, bianco-bluastro, bruno-violacea. Usate in larga scala per pavimentazioni e come pietra da taglio. Cave principali: Piemonte (Balma); Lombardia (prov. di Como e di Sondrio); Calabrie (prov. di Cosenza).

DIORITI. Plagioclasio + anfibolo; talora con quarzo (diorite quarzifera) o con mica. Colorazione: bianca, grigia, verdastra. Cave principali: Piemonte (Balmuccia, Vico Canavese); Lombardia (Alta Valtellina, Alta Valcamonica); Calabrie (Nicastro); Sardegna.

GABBRI. Plagioclasio + diallagio. Colorazione: biancastra, grigia, verde, bruna. Si impiegano come pietre ornamentali e per murature. Cave principali: Piemonte (Monviso); Liguria; Emilia; Toscana; Lucania.

Rocce eruttive di consolidazione superficiale. PORFIDI QUARZIFERI. Ortose + quarzo, con scarsi elementi colorati. Colorazione: rossa, rosea, verde, giallognola, bruna. Si impiegano come pietre da taglio, per murature ordinarie, come brecciamme, per lastricare. Cave principali: Piemonte (Ormea, Aroña); Lombardia (Valganna); Sardegna; Isola d'Elba.

TRACHITI. Sanidino + un elemento colorato. Colorazione: chiara con prevalenza di grigio, gialla, rossa. Largamente impiegate per pavimentazioni stradali. Cave principali: Lazio; Campania (Campi Flegrei); Sardegna. I tufi trachitici sono ceneri, sabbie, lapilli, pomici trachitiche; possono essere sciolti o coerenti per posteriore cementazione. Largamente impiegate nelle costruzioni. Colorazione: grigia, gialla, rossastra, bruna. Cave principali: Lazio (Lago di Bolsena); in quasi tutta la Campania (Posillipo, Nocera, ecc.); Lucania (Vulture); Veneto (Colli Euganei); Sardegna. Le sabbie trachitiche (pozzolane trachitiche) sono largamente impiegate per la composizione delle malte idrauliche. Colorazione: grigio-chiara, grigio-scura, giallognola, rossastra. Cave principali: Campania (Monte Nuovo presso Pozzuoli, Baia, Bacoli, ecc.); Lucania (Vulture); Lazio (Vulcani laziali).

BASALTI. Plagioclasia + augite + olivina. Colorazione: grigio-scura, nerastra. Impiegati per pavimentazioni o come pietre da taglio. Esistono le forme tufacee per solito più compatte dei tufi trachitici e mancanti di pomici. Cave principali: Veneto; Lazio; Sicilia (Etna); Sardegna.

TEFRITI. Plagioclasia + un feldspatoide (per solito leucite o nefelina) + un elemento colorato (augite). Le lave del Vesuvio, dette *piefrarse*, sono quasi tutte tefriti leucitiche; si adoperano per pavimentazioni stradali; in grossi scheggioni (scardonì) si impiegano per murature. Esistono forme tufacee sciolte, sabbiose: *pozzolana di fuoco*, *arena di fuoco*. Esse si adoperano come componenti delle malte, prescegliendole nella composizione dei lastrici battuti (assieme al lapillo) e degli intonachi esterni. Principali cave: Campania (S. Maria la Bruna presso Torre del Greco, Somma Vesuviana, ecc.) Lucania (Vulture).

Rocce sedimentarie di prima formazione. a) **ROCCE SOLFATE.** Prevalentemente solfato di calcio, il quale, se anidro, dà l'*anidrite*; se idrato, il gesso. L'anidrite viene usata per decorazioni interne, così la *volpinite*, detta anche, per il colore grigio-azzurrognolo, bardiglio di Bergamo. Le varietà di gesso compatto e traslucido si dicono *alabastriti*. Il gesso cotto, di presa, si impiega nelle costruzioni come malta semplice. Il gesso abbonda nelle Alpi, nelle Prealpi, lungo gli Appennini, nelle formazioni gessoso-solfifere della Sicilia.

b) **ROCCE CARBONATE.** *Calcere* (calcite = carbonato di calcio); *Dolomia* (calcite + dolomite; quest'ultima è carbonato di calcio e magnesia). Possono avere origine chimica (*alabastro calcareo*, *travertino*), ovvero origine organica (*calcari*, *dolomie*). Gli *alabastriti calcarei* si adoperano quasi esclusivamente per decorazioni e le cave principali si trovano nelle provincie di: Cuneo, Genova, Bari, Palermo e Trapani. Il travertino, caratterizzato da numerose ca-

vità nella massa, costituisce un'ottima pietra da costruzione; si adopera anche in massi monolitici. Cave principali: Lazio (Tivoli, Orte, Viterbo, Fiano); Campania (Salerno). Il *calcare* è una roccia assai diffusa e presenta molte varietà: il *calcare comune* ha di consueto struttura compatta e, se cavato in blocchi voluminosi, costituisce ottimo materiale per pietra da taglio; sotto forma di pietrame serve per le murature ordinarie; ridotto in detriti costituisce un buon materiale per massicciate stradali; per calcinazione, se ne ottiene la calce; ottime cave sono quelle dell'Istria, della provincia di Brescia (Botticino), della provincia di Napoli (Maddaloni), della provincia di Bari (Trani); il *calcare a lastre* è adoperato per soglie, davanzali, gradini, pavimenti e, se le lastre sono molto sottili, può adoperarsi per coperture di edifici, oppure per costruzioni a secco (trulli pugliesi); il *calcare tenero* ha debole coesione e si lascia scalfire dall'unghia, però, esposto all'aria, lentamente indurisce; si impiega per murature ordinarie e si conosce col nome di *pietra da cantoni* di Rosignano Monferrato (Alessandria), di Baddimannu (Sassari), di *pietra gallina* (Verona), di *pietra leccese*, di *pietra di Siracusa*; il *tufo calcareo* è costituito da frammenti di gusci di conchiglie cementate da carbonato calcico, è un ottimo materiale come pietra da muratura, in pezzi di piccolo spessore, 12 cm, si adopera per costruire muri divisorii; le varietà molto porose possono adibirsi come filtri, per chiarire le acque di cisterna. Nelle Puglie, dove abbonda, si distinguono tre varietà: lo *zuppigno*, leggero, pochissimo tenace; il *carparo*, più resistente e un pochino più tenace; il *mazzaro*, di grana minuta ed unita e abbastanza durevole; il *calcare ferrifero* contiene sesquiossido di ferro il quale dà alla roccia vivi colori (giallo se idrato, rosso se anidro); da questo calcare si ricavano spesso i marmi ornamentali (rocce capaci di ricevere un bel pulimento). Nelle costruzioni rurali i marmi ornamentali hanno uso molto limitato. Cave di calcare ferrifero si trovano sparse in tutta Italia. La *dolomia*, se compatta e tenace, ha gli usi del calcare comune. Si trova nelle Alpi e nelle Prealpi, nella costiera Amalfitana, nel Salernitano, in Lucania, in Sicilia.

c) ROCCE SILICEE. Possono essere di origine chimica, *quartziti*, *diaspri*, di origine organica, *piromaco*, *scisti silicei*. Trovano limitato impiego nelle costruzioni.

Rocce sedimentarie elastiche. a) ROCCE PSEFITICHE. Sono: i *sassi*, detriti incoerenti di forma angolosa ed a spigoli vivi; i *ciottoli*, detriti incoerenti di forma arrotondata. I sassi, se cementati, danno le *brecce*; i ciottoli, le *puddinghe*. I detriti che formano le rocce psefitiche provengono da rocce diverse (silicee, calcaree, ecc.); e il cemento può del pari essere di varia natura, uguale o non a quella dei detriti. I sassi si prestano meglio dei ciottoli a formare murature a conci e ad opera incerta; i ciottoli sono largamente usati per pavimentazioni a secco e con malta (acciottolati). Le brecce e le puddinghe calcaree si prestano bene per murature e talune varietà come pietre ornamentali; quelle silicee, per la difficoltà di lavorarle, sono più adoperate per murature di fondazione.

b) **ROCCE PSAMMITICHE.** Sono le *sabbie* (o arenne), minuti detriti di rocce; le sabbie cementate danno le *arenarie*. Tanto le sabbie che le arenarie possono essere di varia natura mineralogica; predominano le silicee e le calcaree. Le sabbie presentano *grana diversa*: grossa (sabbione), mezzana, fina, finissima. Le arenarie hanno struttura granulosa e possono avere grana di diversa grandezza come le sabbie. Varietà di arenarie calcaree: *pietra di Viggiù* (Como); *pietra piacentina* (Udine). Varietà di arenarie silicee: *macigno* (Italia centrale); *pietra forte*; *pietra serena*; *pietra morta*; *molassa* (Toscana, Liguria, Emilia); *pietra simona* (Lombardia).

c) **ROCCE PELITICHE.** *Argille e marne.* Le argille risultano di silicato idrato d'allumina colloide, misto a sabbia sottilissima. Se a questi costituenti si associa il carbonato di calcio si hanno le marne. *Argille plastiche* sono quelle atte a dare con l'acqua una pasta modellabile. Possono essere *grasse*, se ricche in sostanza colloide e povere di sabbia, *magre*, se ricche di sabbia e ruvide al tatto. Le *argille refrattarie* presentano la massima ricchezza di silicato d'allumina idrato e la minima quantità di alcali, terre alcaline, ferro; la loro pasta non fonde che a temperatura elevatissima. Le *ocre* sono argille contenenti fortissime quantità di sesquiossido di ferro: *ocre rosse*, se il sesquiossido è anidro, *ocre gialle* se il sesquiossido è idrato. L'ocra gialla diviene rossa se calcinata (bruciata), così per le terre gialle di Siena. Le terre *bolari* o *boli*, sono miscugli di argilla molto fine con ossidi di ferro. Le argille in strati sovrapposti ben battuti, servono alle costruzioni di argini; le argille plastiche per la fabbricazione di laterizi; le ocre per la pittura.

Rocce metamorfiche. Provengono da rocce, sia eruttive, sia sedimentarie, profondamente trasformate e che, perciò, si presentano con caratteri notevolmente diversi da quelli delle rocce originarie.

a) **PRINCIPALI ROCCE METAMORFICHE DI NATURA ERUTTIVA.** *Serpentine ed ofioliti.* Serpentine, silicato di magnesia idrato. Colorazione verde. Giacimenti: Val d'Aosta, Valtellina, Toscana, Calabria. Le serpentine, se miste a carbonato di calcio, danno le *oficalci*, se a silice, danno le *ofisilici*. Le serpentine e le oficalci si adoperano, in genere, in lastre per decorazioni, gradini, ecc. Le serpentine a struttura scistosa, *serpentino-scisti*, sono anche adoperate per copertura di tetti. *Piperno*, è una varietà di trachite, da taluni ritenuta un tufo metamorfosato; sanidina + poca plagiocasia + augite + magnetite uniformemente diffusa nella massa; colorazione grigia, si adopera principalmente come pietra da taglio, per soglie, scalini, ecc.; si trova quasi esclusivamente nei campi Flegrei, presso Napoli.

b) **PRINCIPALI ROCCE METAMORFICHE DI ORIGINE SEDIMENTARIA.** *Marmo*, calcare metamorfico. Struttura saccaroide; si distingue: il *marmo statuario*, il più puro di tutti, di colore bianco candido, traslucido; il *bianco chiaro*; il *perlino*; il *bianco comune*; il *bianco venato*; il *bardiglio* a colorazione grigia. Le applicazioni del marmo sono diverse secondo le varietà. In lastre di vario spessore,

il marmo, eccettuato lo statuario, è largamente usato per rivestimenti, gradini, soglie, davanzali, ecc. Cave principali: Toscana (Massa, Carrara, ecc.), in Liguria, Piemonte, Lombardia. *Argilliti*, provenienti dalle argille e dalle marne. Gli *argiloscisti*, argilliti a scistosità perfetta, potendosi dividere in lastre sottili e resistenti (varietà tegolari) si adoperano per copertura di tetti. Le *ardesie* si hanno dagli argiloscisti per un grado più elevato di metamorfismo, sono ricche in elementi cristallini e scarse in elementi terrosi; a colorazione grigia. Le ardesie calcarifere (marmoscisti), in Italia chiamate *lavagne*, sono meno durevoli. Si adoperano in lastre. Importanti cave: Liguria (Lavagna), Toscana, Veneto, Lombardia, Piemonte.

c) **SCISTI CRISTALLINI.** (In parte di origine eruttiva, in parte sedimentaria). *Gneiss*. Feldspato + quarzo + mica, come i graniti. Differiscono da questi per la tessitura scistosa, spesso tabulare (beola di Villa d'Ossola). Colorazione: grigia, rossa, bruno-nerastra (varietà anfiboliche). Viene adoperato in lastre di notevole spessore per pavimentazione stradale. Le varietà tegolari sono dette *lose* in Piemonte. Lose sono chiamati anche altri scisti cristallini. L'Italia è ricca di gneiss nelle Alpi Piemontesi, nelle Alpi Lombarde, nelle Calabre. *Micascisti*. Mica + quarzo. Tessitura nettamente scistosa. Colorazione variabile a seconda delle miche: biancastra, grigia, verdastra, rossastra o giallognola (muscovite); bruna o bruno-nerastra (biotite); bianco-argentea (paragonite). I micascisti trovano applicazioni analoghe a quelle del gneiss. Principali cave: Piemonte, Lombardia, Calabria, Sardegna.

Pietre artificiali. Mattoni crudi. Costituiti da un miscuglio omogeneo, essiccato al sole, di argilla e paglia tritata. Sono impiegati largamente in Sardegna, *lateri*, ed in Calabria, *breste*. Dimensioni ordinarie: lateri, metri $0,40 \times 0,20 \times 0,10$; breste, m $0,50 \times 0,22 \times 0,18$ oppure m $0,40 \times 0,20 \times 0,18$. Peso medio $\sim 1000 \text{ kg/m}^3$. Due operai in 8 ore riescono a confezionare $400 \div 500$ breste.

Blocchi in conglomerato cementizio. Conglomerato nelle proporzioni di q 2 di cemento, m³ 0,400 di sabbia, m³ 0,800 di ghiaietta. Per la loro costruzione s'impiegano speciali blocchiere, azionate a mano. I blocchi possono essere pieni o forati. Dimensioni ordinarie: m $0,20 \times 0,20 \times 0,40$. Un operaio, con aiutante, per l'impasto del conglomerato e l'accantonamento dei blocchi, in 8 ore confeziona $150 \div 200$ blocchi. La stessa blocchiera serve per costruire anche blocchi decorativi.

Fibra-cemento. È formato da un impasto di cemento a lenta presa e filamenti di amianto, fortemente compresso allo stato umido, indi essiccato in appositi locali. Resiste bene alla pressione, al fuoco, agli agenti atmosferici. In lastre piane od ondulate, si adopera per copertura e rivestimento. Dimensioni: lastre piane per copertura $40 \times 40 \times 0,4$ cm, $30 \times 30 \times 0,4$ cm, lastre piane per rivestimento $120 \times 120 \times 0,5 \div 120 \times 375 \times 0,6$ cm; lastre ondulate, larghezza 97 cm, lunghezza 30-61-91-122-152-183-213-244 cm, spes-

sore $0,55 \div 0,6$ cm. Peso: (v. pag. 1478). In tubi, viene impiegato per condutture d'acqua, di gas, per canne fumarie, per doccioni, per grondaie. I tubi normali per condotte di acqua hanno diametro interno variabile da 50 a 400 mm e sono capaci di resistere a pressioni di collaudo di 5-10-15-20 atm. La lunghezza è di 3 o 4 m.

Laterizi. L'argilla plastica mista a sabbia, impastata con acqua, formata, essiccata e cotta in speciali forni, dà pietre artificiali di grande resistenza, dette *laterizi*. In campagna, la cottura può farsi in pignoni o cataste. I laterizi hanno forma e destinazione diversa: *mattoni*, pieni e forati per murature; *volterrane* per cemento armato; *tavelle* e *tavelloni* per solai; *quadrelli* per pavimenti; *tegole* e *canali* per tetti; *tubi* per condutture di liquidi; *vasche*; *vasi*; ecc.

MATTONI. Secondo il grado di cottura si distinguono in: *albasì*, *mezzani*, *forti*, *ferrioli*. I *mezzani* e i *forti*, di giusta cottura, danno alla percussione suono chiaro e sono i migliori, perchè più resistenti e meno porosi; gli *albasì* poco cotti, ed i *ferrioli*, semivetrificati, servono solo per fondazioni e per opere di secondaria importanza. Le dimensioni dei mattoni variano da zona a zona; comunemente si hanno: mattoni pieni, di $6 \times 13 \times 26$ cm; mattoni forati, a 2 e 3 fori, di $5 \times 10 \times 20$ cm; a 4 fori, di $8 \times 11 \times 22$ cm; ecc.

TEGOLE. Più diffuse sono: le tegole curve (*coppi*), le tegole piane, le tegole tipo marsigliese. Dimensioni e peso: *Tegole curve*, lunghezza $45 \div 50$ cm larghezza media $\frac{16 + 20}{2}$ cm, spessore $1,5 \div 2$ cm, peso di un pezzo $\sim 2,6$

kg; *tegole piane*, lunghezza 44 cm, larghezza media $\frac{23 + 31}{2}$, peso di un pezzo $\sim 3,8$ kg; tegole tipo *marsigliese*, larghezza utile 21 cm, lunghezza utile 34 cm, peso di un pezzo $2,5 \div 3$ kg. Le tegole tipo marsigliese per essere buone devono: adattarsi esattamente le une sulle altre; presentare i canaletti esenti da ostruzioni e sbavature, i risalti esenti da screpolature. Ciascuna tegola deve avere tinta uniforme e tutte le tegole di una stessa fornitura devono avere la medesima tinta (prescr. FF. SS.).

MATTONI REFRATTARI. Le argille più pure, con scarsissima quantità di alcali, terre alcaline e ferro, danno i mattoni refrattari, i quali, per essere buoni, devono presentare gli stessi requisiti richiesti pei mattoni comuni, oltre la resistenza alle alte temperature.

GRÈS. Prodotti ceramici poco porosi e durissimi. In grès si costruiscono: piastrelle per rivestimento e pavimentazione, quadrate od esagonali, a superficie liscia, rigata, o bugnata; dimensione massima fino a 22 cm, spessore $6 \div 10$ mm, colorazione: bianca, rossa, bruna, nera; tubi per condutture luride, diam. $6 \div 30$ cm.

Vetri. Il vetro è una miscela di diversi silicati, per lo più di sodio e di calcio. *Vetro da finestra*: trovasi in commercio con dimensioni multiple di 3 cm

e con spessori di mm 1,5-2,5-3,5 e 4,5, spessori che, rispettivamente, caratterizzano i vetri semplici, i vetri semidoppi, i vetri doppi, i vetri tripli. *Vetro retinato*: si impiega per tettoie, lucernari e dove si richiede maggiore sicurezza: spessore ordinario mm 6. *Vetro stampato*: con una faccia liscia e l'altra a disegno: spessore variabile da 2 a 4 mm, quello da 2 mm viene detto *cattedrale*. Di vetro si costruiscono anche tegole piane, tegole tipo marsigliese, mattoni, piastrelle per pavimentazione e per rivestimento, con dimensioni 20 × 20, 24 × 24, 30 × 30 cm.

Principali proprietà dei metalli. RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI. Si considerano principalmente le sollecitazioni statiche di *compressione, trazione, taglio e flessione*.

FUCINABILITÀ. I metalli che prima di fondere assumono uno stato pastoso, nel quale sono facilmente estensibili, diconsi *fucinabili*. Pei metalli ferrosi la fucinabilità diminuisce con l'aumentare del non ferro; scompare con un contenuto del 2,3 % di carbonio.

SALDABILITÀ. È la proprietà per la quale due pezzi dello stesso metallo, portati al colore bianco e sottoposti a forte pressione, formano un solo pezzo per le mutue azioni molecolari che entrano in gioco. Il carbonio fa diminuire nei metalli ferrosi la saldabilità, un % > 1,6 rende il metallo non saldabile. L'arsenico, l'antimonio e lo stagno sono nocivi alla saldabilità.

DUREZZA. Si valuta con criteri e metodi diversi: per *penetrazione* di un altro corpo, di forma e dimensioni note, sotto l'azione lenta di un carico che agisce per un tempo determinato (Brinell, Rockwell); per *scalfitura*, con una serie prestabilita di corpi di varia durezza (Mohs).

TEMPERABILITÀ. È la proprietà che hanno in special modo gli acciai di modificare notevolmente la struttura e le caratteristiche meccaniche (durezza, resistenza alle sollecitazioni, elasticità) quando vengono portati ad elevata temperatura e, quindi, bruscamente raffreddati. Variando le modalità con le quali si esegue la tempera, variano in maniera sensibile le proprietà finali del metallo. Per gli acciai la tempera è positiva, cioè produce un aumento di durezza. Per il bronzo ed il rame la tempera è negativa.

Metalli. Metalli ferrosi. GHISA. È facilmente fusibile, non fucinabile perchè i metalloidi che essa contiene in notevole percentuale la rendono poco malleabile e poco duttile. Si impiega per lavori di getto. Resiste bene alla compressione, male alla trazione ed agli urti.

FERRO. È facilmente fucinabile e saldabile. In commercio si trovano profilati di ferro a **T, I, U, Z, L**, ecc.; ferri esagonali, semitondi, tondi, quadri; ferri piatti; lamiere di ferro.

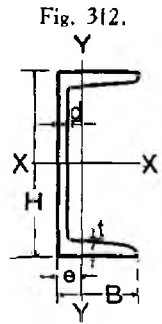
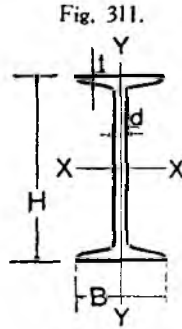
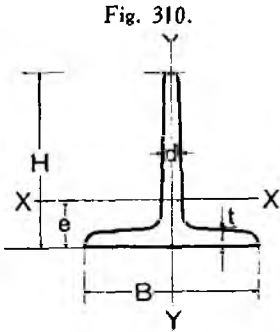
ACCIAIO. Contiene metalloidi in percentuale maggiore rispetto al ferro e minore rispetto alla ghisa. È temperabile, fucinabile.

Ferri a T (Fig. 310). Profilo normale $H = B$

Profilo N. P.	$B = H$ mm	$d = t$ mm	Se- zione cm ²	Peso per m kg	e cm	Momento d'inerzia e modulo di resistenza rispetto all'asse			
						$x - x$		$y - y$	
						I_x cm ⁴	W_x cm ³	I_y cm ⁴	W_y cm ³
$\frac{2}{2}$	20	3	1,12	0,88	0,58	0,38	0,27	0,20	0,20
$\frac{2\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2}}$	25	3,5	1,64	1,29	0,73	0,87	0,49	0,43	0,34
$\frac{3}{3}$	30	4	2,26	1,77	0,85	1,72	0,80	0,87	0,58
$\frac{3\frac{1}{2}}{3\frac{1}{2}}$	35	4,5	2,97	2,33	0,99	3,10	1,23	1,57	0,90
$\frac{4}{4}$	40	5	3,77	2,96	1,12	5,28	1,84	2,58	1,29
$\frac{4\frac{1}{2}}{4\frac{1}{2}}$	45	5,5	4,67	3,67	1,26	8,13	2,51	4,01	1,78
$\frac{5}{5}$	50	6	5,66	4,44	1,39	12,1	3,36	6,06	2,42
$\frac{6}{6}$	60	7	7,94	6,23	1,66	23,8	5,48	12,2	4,07

Travi a I (Fig. 311). Profilo normale

Profilo N. P.	Dimensioni				Peso per m kg	Momento d'inerzia e moduli di resistenza			
	H mm	B mm	d mm	t mm		rispetto all'asse XX		rispetto all'asse YY	
						I_x cm ⁴	W_x cm ³	I_y cm ⁴	W_y cm ³
8	80	42	3,9	5,9	5,95	77,8	19,5	6,3	3,1
10	100	50	4,5	6,8	8,32	171,0	34,2	12,2	4,9
12	120	58	5,1	7,7	11,15	328,0	54,7	21,5	7,4
14	140	66	5,7	8,6	14,37	573,0	81,9	35,2	10,7
16	160	74	6,3	9,5	17,90	935,0	117,0	54,7	14,8
18	180	82	6,9	10,4	21,90	1450,0	161,0	81,3	19,8
20	200	90	7,5	11,3	26,30	2146,0	214,0	117,0	26,0
22	220	98	8,1	12,2	31,09	3060,0	278,0	162,0	33,1
24	240	106	8,7	13,1	36,19	4250,0	354,0	221,0	41,7
26	260	113	9,4	14,1	41,92	5740,0	442,0	288,0	51,0
28	280	119	10,1	15,2	47,96	7590,0	542,0	364,0	61,2
30	300	125	10,8	16,2	54,24	9800,0	653,0	451,0	72,2
32	320	131	11,5	17,3	61,07	12510,0	782,0	555,0	84,7
34	340	137	12,2	18,3	68,44	15700,0	923,0	674,0	98,4
36	360	143	13,0	19,5	76,22	19610,0	1089,0	818,0	114,0
38	380	149	13,7	20,5	84,00	24010,0	1264,0	975,0	131,0
40	400	155	14,4	21,6	92,63	29210,0	1461,0	1158,0	149,0
42 $\frac{1}{2}$	425	163	15,3	23,0	103,62	36970,0	1740,0	1437,0	176,0
45	450	170	16,2	24,3	115,40	45850,0	2040,0	1725,0	203,0



Ferri a U (Fig. 312). Profilo normale

Pro- filo N. P.	Dimensioni					Se- zione cm ²	Peso per m kg	Momento d'inerzia e modulo di resistenza rispetto all'asse			
	H mm	B mm	d mm	t mm	e mm			X - X		Y - Y	
								I _x cm ⁴	W _x cm ³	I _y cm ⁴	W _y cm ³
3	30	33	5	7	1,31	5,44	4,27	6,39	4,26	5,33	2,68
4	40	35	5	7	1,33	6,21	4,87	14,1	7,05	6,68	3,08
5	50	38	5	7	1,37	7,12	5,59	26,4	10,6	9,12	3,75
6 1/2	65	42	5,5	7,5	1,42	9,03	7,09	57,5	17,7	14,1	5,07
8	80	45	6	8	1,45	11,0	8,64	106	26,5	19,4	6,36
10	100	50	6	8,5	1,55	13,5	10,60	206	41,2	29,3	8,49
12	120	55	7	9	1,60	17,0	13,35	364	60,7	43,2	11,1
14	140	60	7	10	1,75	20,4	16,01	605	86,4	62,7	14,8
16	160	65	7,5	10,5	1,84	24,0	18,84	925	116	85,3	18,3
18	180	70	8	11	1,92	28,0	21,98	1350	150	114	22,4
20	200	75	8,5	11,5	2,01	32,2	25,28	1910	191	148	27,0
22	220	80	9	12,5	2,14	37,4	29,36	2690	245	197	33,6
24	240	85	9,5	13	2,23	42,3	33,21	3600	300	248	39,6
26	260	90	10	14	2,36	48,3	37,92	4820	371	317	47,7
28	280	95	10	15	2,53	53,3	41,84	6280	448	399	57,2
30	300	100	10	16	2,70	58,8	46,16	8030	535	495	67,8

Ferri a Z (Fig. 313). A spigoli arrotondati - Profilo normale

Profilo N. P.	Dimensioni				Se- zione cm ²	Peso per m kg	Momento d'inerzia e modulo di resistenza rispetto all'asse			
	H mm	B mm	d mm	t mm			X - X		Y - Y	
							I _x cm ⁴	W _x cm ³	I _y cm ⁴	W _y cm ³
3	30	38	4	4,5	4,32	3,39	5,96	3,97	13,7	3,80
4	40	40	4,5	5	5,43	4,26	13,5	6,75	17,6	4,66
5	50	43	5	5,5	6,77	5,31	26,3	10,5	23,8	5,88
6	60	45	5	6	7,91	6,21	44,7	14,9	30,1	7,09

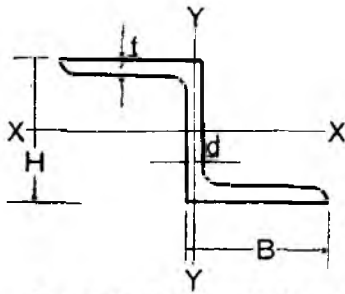
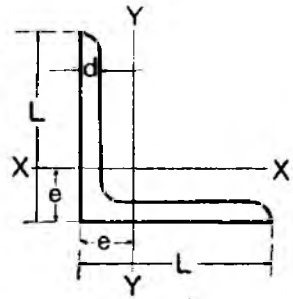


Fig. 313.

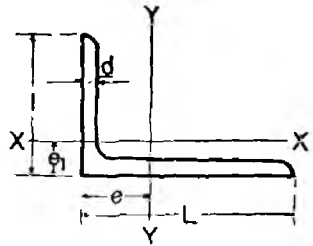
Fig. 314.



Angolari a lati uguali (Fig. 314). Profilo normale

Profilo N. P.	Dimen- sioni		Peso per m kg	Momento d'iner- zia e modulo di resistenza	
	Lati L mm	Spessore d mm		$I_x = I_y$ cm ⁴	$W_x = W_y$ cm ³
2	20	3 4	0,88 1,14	0,39 0,48	0,28 0,35
2½	25	3 4	1,12 1,45	0,79 1,01	0,05 0,58
3½	35	4 6	2,10 3,04	2,96 4,14	1,18 1,71
5	50	5 7 9	3,77 5,15 6,47	11,00 14,60 17,90	3,05 4,15 5,20
5½	55	6 8 10	4,95 6,46 7,90	17,30 22,10 26,30	4,40 5,72 6,97
6½	65	7 9 11	6,83 8,62 10,34	33,40 41,30 48,80	7,18 9,04 10,80
7	70	7 9 11	7,38 9,34 11,23	42,40 52,60 61,80	8,43 10,60 12,70
7½	75	8 10 12	9,03 11,07 13,11	58,90 71,40 82,40	11,00 13,50 15,80
8	80	8 10 12	9,66 11,85 14,05	72,30 87,50 102,00	12,60 15,50 18,20
9	90	9 11 13	12,17 14,68 17,11	116,00 138,00 158,00	18,00 21,60 25,10
10	100	10 12 14	15,10 17,80 20,60	177,00 207,00 235,00	24,70 29,20 33,50
11	110	10 12 14	16,60 19,70 22,80	239,00 280,00 319,00	30,10 35,70 41,00
12	120	11 13 15	19,90 23,30 26,60	341,00 394,00 446,00	39,50 46,00 52,50
13	130	12 14 16	23,60 27,20 30,90	472,00 540,00 605,00	50,40 58,20 65,80
14	140	13 15 17	27,50 31,40 35,30	638,00 723,00 805,00	63,30 72,30 81,20
15	150	14 16 18	31,60 35,90 40,10	845,00 949,00 1050,00	78,20 88,70 99,30

Fig. 315.



Angolari a lati disuguali (Fig. 315). Profilo normale

Profilo N. P.	Dimensioni			Peso per m kg	Momento d'inerzia e modulo di resistenza			
	Lati		Spessore mm		rispetto all'asse xx		rispetto all'asse yy	
	l mm	L mm			I_x cm ⁴	W_x cm ³	I_y cm ⁴	W_y cm ³
$\frac{2}{3}$	20	30	3	1,11	0,44	0,29	1,25	0,62
			4	1,45	0,55	0,38	1,60	0,81
$\frac{3}{4\frac{1}{2}}$	30	45	4	2,25	2,05	0,91	5,77	1,91
			5	2,77	2,47	1,11	6,99	2,35
$\frac{4}{6}$	40	60	5	3,76	6,20	2,05	17,30	4,27
			7	5,14	8,00	2,71	23,00	5,81
$\frac{6\frac{1}{2}}{10}$	65	100	9	11,15	46,00	9,37	141,00	21,10
			11	13,42	55,10	11,40	167,00	25,30
$\frac{8}{12}$	80	120	10	14,99	98,00	16,20	276,00	34,10
			12	17,80	115,00	19,20	323,00	40,40
$\frac{10}{15}$	100	150	12	22,53	232,00	30,60	649,00	64,00
			14	26,06	264,00	35,20	743,00	74,10
$\frac{2}{4}$	20	40	3	1,35	0,47	0,30	2,80	1,09
			4	1,77	0,60	0,39	3,52	1,42
$\frac{3}{6}$	30	60	5	3,37	2,61	1,12	15,60	4,05
			7	4,59	3,41	1,52	20,70	5,51
$\frac{4}{8}$	40	80	6	5,41	7,63	2,45	45,00	8,74
			8	7,07	9,65	3,17	57,60	11,40
$\frac{5}{10}$	50	100	8	9,03	19,60	5,05	116,00	18,10
			10	11,07	23,50	6,19	141,00	22,30
$\frac{6\frac{1}{2}}{13}$	65	130	10	14,60	54,20	10,70	320,00	38,30
			12	17,35	62,90	12,70	373,00	44,00
$\frac{8}{16}$	80	160	12	21,59	122,00	19,60	719,00	70,00
			14	24,96	139,00	22,60	822,00	80,70

Ferri quadri e tondi

Sezione S e peso P per metro lineare

Diametro o lato mm	■		●		Diametro o lato mm	■		●	
	S cm ²	P kg	S cm ²	P kg		S cm ²	P kg	S cm ²	P kg
5	0,25	0,20	0,20	0,15	42	17,64	13,85	13,85	10,88
6	0,36	0,28	0,28	0,22	44	19,36	15,20	15,21	11,94
7	0,49	0,38	0,38	0,30	46	21,16	16,61	16,62	13,05
8	0,64	0,50	0,50	0,39	48	23,04	18,10	18,10	14,21
9	0,81	0,64	0,64	0,50	50	25,00	19,63	19,64	15,41
10	1,00	0,79	0,79	0,62					
11	1,21	0,95	0,95	0,75	52	27,04	21,23	21,24	16,67
12	1,44	1,13	1,13	0,89	54	29,16	22,89	22,90	17,98
13	1,69	1,33	1,33	1,04	56	31,36	24,62	24,63	19,33
14	1,96	1,54	1,54	1,21	58	33,64	26,41	26,42	20,74
15	2,25	1,77	1,77	1,39	60	36,00	28,26	28,27	22,20
16	2,56	2,01	2,01	1,58	62	38,44	30,18	30,19	23,70
17	2,89	2,30	2,27	1,78	64	40,96	32,15	32,17	25,25
18	3,24	2,54	2,54	2,00	66	43,56	34,19	34,21	26,86
19	3,61	2,83	2,84	2,23	68	46,24	36,30	36,32	28,51
20	4,00	3,14	3,14	2,46	70	49,00	38,47	38,48	30,21
21	4,41	3,46	3,46	2,72	72	51,84	40,69	40,72	31,96
22	4,84	3,80	3,80	2,98	74	54,76	42,99	43,01	33,76
23	5,29	4,15	4,15	3,26	76	57,76	45,34	45,36	35,61
24	5,76	4,52	4,52	3,55	78	60,84	47,76	47,78	37,51
25	6,25	4,91	4,91	3,85	80	64,00	50,24	50,27	39,46
26	6,76	5,31	5,31	4,17	82	67,24	52,78	52,81	41,46
27	7,29	5,72	5,73	4,49	84	70,56	55,39	55,42	43,50
28	7,84	6,15	6,16	4,83	86	73,96	58,06	58,09	45,60
29	8,41	6,60	6,61	5,18	88	77,44	60,79	60,82	47,74
30	9,00	7,07	7,07	5,55	90	81,00	63,59	63,62	49,94
31	9,61	7,54	7,55	5,93	92	84,64	66,44	66,48	52,18
32	10,24	8,04	8,04	6,31	94	88,36	69,36	69,40	54,48
33	10,89	8,55	8,55	6,71	96	92,16	72,35	72,38	56,82
34	11,56	9,07	9,08	7,13	98	96,04	75,39	75,43	59,21
35	12,25	9,62	9,62	7,55	100	100,00	78,50	78,54	61,65
36	12,96	10,17	10,18	7,99					
37	13,69	10,75	10,75	8,44					
38	14,44	11,34	11,34	8,90					
39	15,21	11,94	11,95	9,38					
40	16,00	12,56	12,57	9,86					

Ferro piatto, peso in kg/m

Spessore mm	Larghezza in mm														
	10	12	14	15	16	18	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,079	0,094	0,110	0,118	0,126	0,141	0,157	0,235	0,314	0,392	0,471	0,549	0,628	0,707	0,785
2	0,157	0,188	0,220	0,236	0,251	0,382	0,314	0,471	0,628	0,785	0,942	1,099	1,256	1,413	1,570
3	0,236	0,283	0,330	0,353	0,377	0,424	0,471	0,705	0,942	1,177	1,413	1,648	1,884	2,120	2,355
4	0,314	0,377	0,440	0,471	0,502	0,565	0,628	0,942	1,256	1,570	1,884	2,198	2,512	2,826	3,140
5	0,393	0,471	0,550	0,589	0,628	0,707	0,785	1,177	1,570	1,962	2,355	2,747	3,140	3,532	3,925
6	0,471	0,565	0,659	0,707	0,754	0,848	0,942	1,413	1,884	2,355	2,826	3,297	3,768	4,239	4,710
7	0,550	0,659	0,769	0,824	0,879	0,989	1,099	1,648	2,198	2,747	3,297	3,846	4,396	4,945	5,495
8	0,628	0,754	0,879	0,942	1,005	1,130	1,256	1,884	2,512	3,140	3,768	4,396	5,024	5,652	6,280
9	0,707	0,848	0,989	1,060	1,130	1,272	1,413	2,119	2,826	3,532	4,239	4,945	5,652	6,358	7,065
10	0,785	0,942	1,099	1,178	1,256	1,413	1,570	2,355	3,140	3,925	4,710	5,495	6,280	7,065	7,850

Peso delle diverse lastre metalliche piatte in kg/m²

METALLO	Spessore in mm									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ferro omogeneo.....	7,850	15,700	23,550	31,400	39,250	47,100	54,950	62,800	70,650	78,500
Rame	8,900	17,800	26,700	35,600	44,500	53,400	62,300	71,200	80,100	89,000
Ottone	8,550	17,100	25,650	34,200	42,750	51,300	59,850	68,400	76,950	85,500
Zinco	7,200	14,400	21,600	28,800	36,000	43,200	50,400	57,600	64,800	72,000
Piombo	11,370	22,740	34,110	45,480	56,850	68,220	79,590	90,960	102,330	113,700

Tubi di piombo

Per gas						Per acqua					
Leggieri			Forti								
Diametro		Peso Kg m kg	Diametro		Peso Kg m kg	Diametro			Diametro		
int. mm	est. mm		int. mm	est. mm		int. mm	est. mm	Peso Kg m kg	int. mm	est. mm	Peso Kg m kg
10	13,2	0,650	10	14,2	0,900	10	18,0	2,000	27	39,0	7,060
14	17,5	1,000	14	18,7	1,400	12	20,0	2,285	30	42,0	7,700
20	24,2	1,700	20	27,1	3,000	15	23,0	2,710	30	44,0	9,235
27	32,2	2,850	27	35,0	4,400	18	28,0	4,100	35	49,0	10,485
34	40,2	4,050	34	43,0	6,200	20	30,0	4,460	40	53	10,730
41	48,0	5,500	41	50,0	7,050	23	34,0	5,590	45	58	11,950
45	61,2	7,500	54	64,0	10,500	25	37,0	6,630	50	64	14,225

Altri metalli. RAME. Si impiega in fili, in lamiere, in tubi. Applicato galvanicamente in strato sottile, protegge il ferro dall'ossidazione. Per saldature, si impiega puro od in lega con lo zinco. Per il peso dei fili v. *Meccanica agraria, elettro-agricoltura*.

ZINCO. Si impiega in lamiere sottili, per coperture, gronde, tubi di scarico, nonché per la zincatura di lamiere di ferro, piane ed ondulate, di fili di ferro, ecc.

PIOMBO. Viene impiegato, non perfettamente puro, in tubi per le condotte ed in lamiere per i rivestimenti. Le FF. SS. prescrivono almeno il 98 % di metallo puro. I tubi di piombo, se di uniforme spessore e privi di difetti, devono resistere, senza deformarsi, ad una pressione idraulica di $75 \frac{s}{d}$ kg/cm²; s = spessore delle pareti, d = diametro interno.

OTTONE. Lega di rame (60 ÷ 80 %) e zinco. È duttile e più duro del rame. In commercio si trovano lamiere, tubi, fili, reti di ottone.

BRONZO. Ordinariamente, lega di rame (90 %) e stagno. È duttile, malleabile, fucinabile, molto fluido se fuso. La presenza del piombo lo rende fragile, quella dello zinco lo rende meno resistente e meno duro. Trova svariati impieghi nella costruzione delle macchine.

Vernici. Comunemente, le vernici sono miscugli di olio di lino e colori diluiti con acqua ragia. Si stendono in due o tre strati sulle opere in ferro e in legno per preservarle dalla degradazione.

Una buona vernice, deve avere un notevole potere ricoprente, cioè si deve poter stendere sopra una lastra di ferro in strato sottile e continuo e deve conservare la sua aderenza ed elasticità anche dopo esposizione della lastra

a repentini cambiamenti di temperatura, da 100° a 150° C, e dopo ripiegature in senso opposto (FF. SS.)

Principali componenti delle vernici. *Olio di lino cotto.* È di buona qualità quando spalmato su una lastra di vetro essicca in 24 ore, formando uno strato unico, lucido, elastico.

Biacca. Carbonato di piombo basico. La biacca di composizione normale contiene 86,32 % di PbO , 11,36 % di CO_2 e 2,32 di H_2O . Buone biacche sono quelle a 85-87 % di PbO , 11-12 % di CO_2 , 2-2,5 % di H_2O ; quelle con oltre il 14 % di CO_2 sono di cattiva qualità.

Bianco di zinco. Ossido di zinco. È una polvere finissima di color bianco, amorfa, insipida. All'analisi non deve dare più del 4 % di piombo calcolato come ossido ed umidità superiore al 3 %.

Minio di piombo. Si presenta come polvere di color rosso scarlatto, assai vivo. Il minio di composizione normale contiene il 65,11 % di protossido e il 34,89 % di perossido di piombo. È tollerato un eccesso di perossido. Il prodotto commerciale contiene impurità che non devono superare il 6 %.

Minio di ferro. Polvere pesante, finissima, di color rosso, più o meno vivo. Deve contenere almeno l'80 % di ossido di ferro e non più del 2 % di acido solforico libero.

Acqua regia. Essenza di trementina. Per constatare se è sofisticata con oli minerali leggeri, si tratta con acido nitrico fumante; si ha una violentissima reazione e l'essenza di trementina viene completamente ossidata e trasformata, mentre gli oli minerali leggeri non vengono attaccati.

Ingredienti per malte e conglomerati. Calci aeree. Si ottengono con la calcinazione dei calcari. Allo stato anidro sono dette *calci vive*, allo stato idrato sono dette *calci spente*, *grasselli* se allo stato pastoso. Kg 100 di calce viva danno $0,200 \div 0,250 m^3$ di grassello. Una buona calce deve dare grassello privo di parti inerti ed in pasta finissima. Le calci aeree si distinguono in *calci grasse*, se provenienti dai calcari più puri, in *calci magre*, se i calcari sono magnesiaci. Queste ultime si spengono più lentamente.

Calci idrauliche e cementi. Provengono dai calcari contenenti silice ed allumina in quantità variabili ed hanno la proprietà di far presa, cioè di trasformarsi in un corpo solido e coerente, anche in acqua. L'idraulicità più o meno accentuata si manifesta col tempo occorrente per la presa. In commercio si distinguono: le *calci idrauliche*, che fanno presa tra il 4° ed il 30° giorno; i *cementi a lenta*, o *Portland*, che fanno presa in poche ore, non prima di due; i *cementi a rapida* o *romani*, che fanno presa tra 5 e 30 minuti.

Le calci idrauliche si presentano in polvere di color gialletto, i cementi Portland in polvere di color grigio scuro con sfumature verdastre, i cementi a rapida in polvere di color grigio giallognolo.

I cementi si vendono in sacchi piombati di 50 kg. Esistono cementi speciali ad alta resistenza (cemento fuso) e cementi bianchi per pietre artificiali.

Gesso. Il solfato di calcio idrato, con il riscaldamento ad oltre 200° C dà gesso cotto, che, polverizzato, ripiglia con facilità l'acqua perduta, facendo presa. Per il suo rapido indurimento il gesso va impastato in piccole quantità ed al momento dell'impiego; la presa è accompagnata da un sensibile aumento di volume. Il gesso non va impiegato all'esterno, nei luoghi umidi ed ovunque si accumulano escrementi di animali (stalle, concimaie, ecc.).

Sabbia (v. pag. 1457). Una buona sabbia per malte deve risultare aspra al tatto ed esente da materiali terrosi od argillosi, da detriti vegetali, da salsedine; non deve intorbidare l'acqua.

La sabbia marina va esposta alla pioggia o lavata con acqua dolce, perchè i sali che contiene sono causa di efflorescenze. In relazione all'impiego della sabbia è da considerare la grossezza dei suoi elementi; per calcestruzzo e per malta destinata a murature di pietrame, va preferita la sabbia a grana grossa; per muratura di mattoni e per intonaco liscio va preferita la sabbia a grana fina. Sabbia normale, adoperata per le prove degli agglomeranti idraulici, è quella i cui grani passano attraverso un vaglio di lamiera con fori circolari di diametro mm 1,5 e restano su un altro vaglio con fori simili di diametro mm 1.

Ghiaia e pietrisco (v. pag. 1456). Entrano a far parte dei conglomerati. È prescritto che siano costituiti da elementi resistenti e non gelivi, e che siano scevri da sostanze estranee, da elementi friabili, da salsedine. Per opere in cemento armato, le dimensioni degli elementi non devono di norma superare 3 centimetri.

Acqua. Per le malte sono da scartare le acque non limpide e quelle non potabili, in special modo per eccesso di solfati, i quali ritardano la presa e danno efflorescenza.

Malte. Risultano dall'impasto con acqua di materiale cementante, con o senza sabbia o pozzolana. Si distinguono ancora le *malte aeree*, che fanno presa solo nell'aria, da quelle *idrauliche*, che fanno presa anche in acqua. Alla presa segue l'indurimento, fenomeno chimico, per il quale la malta, che prima è tenera e friabile, acquista lentamente consistenza.

La dosatura normale delle malte per murature è la seguente:

in calce grassa: 1 volume di grassello + 3 volumi di sabbia;

in sabbia e pozzolana: 1 volume di grassello + 1 volume di pozzolana + 1 volume di sabbia;

in pozzolana: 1 volume di grassello + 2 volumi di pozzolana;

in calce idraulica: 350 ÷ 450 kg di calce per m³ di sabbia;

in cemento portland: 300 ÷ 700 kg di cemento per m³ di sabbia.

Per gli intonachi si usa passare la malta allo staccio.

La quantità di acqua per le malte varia $0,10 \div 0,30 \text{ m}^3/\text{m}^3$ di impasto, a seconda che si vogliono ottenere *malte dure* o *malte tenere*; le prime da preferire nella stagione piovosa e per murature di pietra, le altre nella stagione calda e per pietre molto porose ed assorbenti.

Conglomerati. Risultanti da mescolanza di sabbia o pozzolana, di ghiaia o pietrisco e di materiale cementante, impastati con acqua.

La dosatura normale è:

Calcestruzzi per fondazioni: in pozzolana, 1 volume di malta pozzolanica + 2 volumi di pietrisco + $0,12 \div 0,18 \text{ m}^3$ di acqua per m^3 di impasto; in calce idraulica o cemento Portland, $\text{m}^3 0,400$ di sabbia + $\text{m}^3 0,800$ di ghiaia o pietrisco + kg 250 di calce idraulica o cemento + $\text{m}^3 0,12 \div 0,18$ di acqua.

Calcestruzzi per lavori in cemento armato: $\text{m}^3 0,400$ di sabbia + $\text{m}^3 0,800$ di ghiaia o pietrisco + kg 300 di cemento + $\text{m}^3 0,12$ di acqua.

3. Principali opere

Fondazioni. Scelta del piano di fondazione. In genere, lo strato superficiale del terreno non è atto a sopportare il carico delle strutture murarie; pertanto è necessario con lo scavo raggiungere uno strato di sufficiente consistenza. Salvo il caso di roccia affiorante, è consigliabile sempre approfondire le fondazioni ad almeno 60-70 cm.

La pressione trasmessa sul piano di fondazione non deve superare, per i diversi terreni, i valori riportati nella seguente tabella

Carichi ammissibili sui diversi terreni per le fondazioni

NATURA DEL TERRENO	Carico ammissibile, in kg cm^2
Rocce. " "	non superiore a quello di sicurezza riportato in tabella a pag. 1448
Sabbie e ghiaie, in strati di notevole potenza	$3 \div 5$
Marne	$3 \div 4$
Pozzolane e lapilli compatti, in strati di notevole potenza	$2 \div 3,5$
Terreni argilloso-calcarei compatti	$2 \div 3$

Il terreno vegetale, quello torboso e le argille scagliose non sono da ritenere adatti per fondazione senza speciali opere di consolidamento.

Le infiltrazioni di acqua compromettono la stabilità delle fondazioni, specialmente quando ci si trova in presenza di sabbia o di argilla.

Se gli strati poco resistenti sono di piccola potenza, conviene approfondire lo scavo per raggiungere altro strato che dia maggiore affidamento. Per

costruzioni di limitata altezza si consiglia, salvo casi speciali, di non andare al disotto di 2 m, ma di ridurre il carico sul piano di fondazione mediante l'allargamento della base.

Il piano di fondazione deve essere sempre orizzontale, anche su terreni in pendio; in tal caso, per non aumentare lo scavo, le fondazioni si fanno a gradoni.

Scavi. Per lo scavo fino alla profondità di m 2 e per la paleggiatura ad uno sbraccio dei materiali di risulta, in media occorrono:

in terre sciolte, da vanga	0,8 ÷ 1,2	operai-ora/m ³
in terre di media consistenza, da zappa	1,2 ÷ 1,6	» »
in terre compatte, da piccone	1,6 ÷ 2,5	» »

In presenza di acqua, il tempo sopraindicato va accresciuto del 20 ÷ 35 %. Lo scavo delle fondazioni si fa a parete verticale, il che, per il pericolo di smottamenti, rende spesso necessaria l'assicurazione delle pareti con tavole e sbadacchi.

Murature. Muratura di pietrame a secco. Non collegato con malta. Per recinti, per sostegno di terrapieni di piccola altezza, per basi di capanne a struttura mista.

Spessore minimo in sommità m 0,60; i muri di sostegno dei terrapieni si costruiscono a scarpa con pendenza della scarpa 1/5. Raramente si costruiscono a secco locali per abitazioni, come i trulli pugliesi. Per m³ occorrono 2,5 ÷ 3 ore di muratore aiutato da manovale.

Muratura di pietrame greggio con malta. Pietre di forma irregolare. Per fondazioni e fuori terra, con paramenti intonacati o ad *opera incerta*, dove la malta appare solo nelle connessure. Spessore minimo 0,40 ÷ 0,50 m; per m², fino all'altezza di m 5, occorrono: 1,10 ÷ 1,30 m³ di pietrame o ciottoli a mucchi, 0,25 ÷ 0,35 m³ di malta, 2 ÷ 4 ore di muratore e 3 ÷ 4 ore di manovale. Per la rifinitura ad *opera incerta* occorrono in più 2 ÷ 6 ore di muratore per m² di parete.

Muratura di pietra a conci con malta. Pietra di forma grossolanamente regolare. Per muri fuori terra, con paramenti intonacati o non, si adattano bene i tufi e le arenarie. Spessore minimo m 0,40 se il muro è sovraccaricato. Per m³, fino a m 5, occorrono: 1,05 ÷ 1,10 m³ di pietre, 0,12 ÷ 0,30 m³ di malta, 2,5 ÷ 3 ore di muratore, 3 ÷ 5 ore di manovale.

Muratura di mattoni. Con paramenti intonacati o non. Spessore minimo 2 ÷ 3 volte la larghezza del mattone (*testa*). Il numero dei mattoni N occorrenti per m³ si usa calcolarlo con la formula $\frac{1}{abc}$, dove a b c sono le dimensioni in m del tipo di mattone che si impiega, aumentate di un cm per

la malta. Impiegando mattoni pieni comuni, di m $0,06 \times 0,13 \times 0,26$ fino all'altezza di m 5, occorrono: n. 380 mattoni, m³ 0,24 di malta, $4 \div 7$ ore di muratore aiutato da manovale.

Muratura listata di pietrame e mattoni. Per ottenere più uniforme distribuzione dei carichi. La muratura listata è prescritta nelle zone sismiche quando non si impiegano mattoni o pietre a facce piane e superfici scabre di forma parallelepipedica. La distanza massima consentita tra due liste consecutive è di m 0,60 (*D. l. 3 aprile 1930, n. 682*). Materiali e mano d'opera variabili con il rapporto tra il volume di pietrame e quello di mattoni.

Spessore dei muri. Nelle costruzioni a più piani si assegna ai muri maestri dell'ultimo piano lo spessore minimo consigliato per i vari tipi di muratura; nei piani sottostanti tali spessori si accrescono con riseghe in proporzione degli aumenti di carico, in maniera che non siano superati i carichi ammissibili per il materiale che si impiega.

N. B. I dati riferiti per la mano d'opera hanno valore di larga approssimazione. Aumentando oltre i m 5 l'altezza alla quale la muratura è eseguita, deve tener conto del maggior tempo per il tiro in alto dei materiali; in media si computano ore 2,5 di manovale per m³ e per una maggiore elevazione di 4-5 metri.

Volte. s = saetta; $2c$ = corda; r = raggio. **Archi.** Nello spessore dei muri, si costruiscono in genere su centine circolari, policentriche, ellittiche; possibilmente circolari a tutto sesto ($s = r = c$), oppure a sesto scemo o ribassato ($s < c$). L'arco circolare si dice a *pieno centro* se $r = 2c$, ovvero $s = 0,268 c$; si dà il nome di *piattabanda* all'arco con intradosso piano. Agli archi in mattoni si assegna lo spessore come segue:

per corde	< 2 m	$2 \div 3$ m	$3 \div 6$ m
archi a tutto sesto.	m 0,24	m 0,37	m 0,50
archi ribassati, $s \geq 1/5 c$	> 0,37	> 0,50	> 0,63

Le piattabande insistono su vani di luce limitata, fino a ~ 2 m; per luci maggiori si ricorre al cemento armato; se si costruiscono in mattoni lo spessore sarà $2 \div 4$ teste; quando il carico sulle piattabande è notevole, si usa di sporre sopra di esse un arco, a tutto sesto od a sesto ribassato, detto *sordino*.

Volte. Si consigliano solo per coprire locali sotterranei ed a piano terreno. Rapporto minimo tra la saetta e la corda, $1/5$ nel primo caso, $1/10$ nel secondo. Per corde fino a m 4 si adotta uno spessore uniforme di 1 testa; per corde tra 4 e 6 m, nella parte centrale 1 testa, all'imposta 2 teste.

Solai. In un solaio bisogna distinguere il carico permanente ed il carico accidentale. Il primo è il peso della struttura resistente, della caldana, del pavimento e si calcola caso per caso; il secondo varia con la destinazione del locale disposto superiormente al solaio e si prevede: per sottotetto $70 \div 90$

kg/m²; stanza di abitazione 250 ÷ 300 kg/m²; magazzino o fienile 400 ÷ 500 kg/m².

Solai in legno. a) *Solai semplici*, a soli travetti. Su aree rettangolari, i travetti si dispongono secondo il lato minore, con interasse variabile 0,40 ÷ 0,80 m e con incastro nei muri 0,20 ÷ 0,40 m. Si consiglia incatramare la parte incastrata e di poggiarla su pietra dura o mattoni, lasciando intorno alla testa del travetto uno spazio libero aereato per limitare la degradazione che l'umido e la calce vi producono. Superiormente ai travetti si dispone un piano di tavole, *assito*, il quale può servire esso stesso da pavimento o di sostegno al pavimento. In questo caso, tra il pavimento e il piano di tavole si colloca uno strato di materiale leggero ed incoerente, *caldana*.

Per l'assito, spessore delle tavole 25 ÷ 35 mm per sovraccarichi normali e per distanze tra gli appoggi 0,60 ÷ 0,80 m.

Per il calcolo dei travetti, valgono le formule:

$$h^3 = 1,05 \frac{P l}{K} \text{ per la sezione rettangolare } b \times h; \text{ altezza } h = \frac{7}{5} b ;$$

$$d^3 = 1,27 \frac{P l}{K} \text{ per la sezione circolare di diametro } d;$$

P = peso totale sollecitante il travetto in kg; l = distanza tra gli appoggi del travetto, *portata*, in cm; K = carico di sicurezza del legname, in kg/cm².

Dimensioni dei travetti in legno per solai

Portata m	Interasse m	Carico totale					
		350 kg m ²		450 kg m ²		600 kg m ²	
		$b \times h$ cm	d cm	$b \times h$ cm	d cm	$b \times h$ cm	d cm
3,00	0,40	9×13	14	10×14	15	11×16	16
	0,50	10×14	15	11×15	16	12×17	18
	0,60	11×15	16	13×16	17	13×18	19
	0,80	11×16	17	13×18	19	14×19	21
3,50	0,40	11×15	15	11×16	17	12×17	18
	0,50	11×16	16	12×17	18	14×19	20
	0,60	11×16	17	13×18	19	14×20	21
	0,80	13×18	19	14×20	21	16×22	23
4,00	0,40	11×16	17	12×17	18	14×19	20
	0,50	12×17	18	14×19	19	14×20	21
	0,60	13×18	19	14×20	21	16×22	23
	0,80	14×20	21	16×22	23	17×24	25
4,50	0,40	12×17	18	14×19	20	14×20	22
	0,50	14×19	20	14×20	21	16×22	23
	0,60	14×20	21	15×21	23	16×22	25
	0,80	15×21	23	16×23	25	19×26	27
5,00	0,40	13×18	20	14×20	21	16×22	23
	0,50	14×20	21	15×21	23	17×24	25
	0,60	15×21	22	16×23	25	18×25	27
	0,80	16×23	25	18×25	27	20×28	29

b) *Solai composti*, con travetti e travi maestre, disposti perpendicolarmente tra di loro. Sono consigliabili per portate superiori a m 5.

Dimensioni delle travi maestre in legno per solai

Portata m	Interasse m	Carico totale					
		350 kg m ²		450 kg m ²		600 kg m ²	
		b × h cm	d cm	b × h cm	d cm	b × h cm	d cm
3,00	3,00	18 × 25	27	20 × 28	29	21 × 30	33
	4,00	20 × 28	30	21 × 30	33	24 × 33	36
4,00	3,00	22 × 31	33	24 × 33	36	26 × 37	39
	4,00	24 × 34	36	26 × 37	39	29 × 41	43
5,00	3,00	26 × 36	38	28 × 39	41	31 × 43	46
	4,00	28 × 39	42	31 × 43	46	34 × 47	50
6,00	3,00	29 × 40	43	31 × 44	47	36 × 50	53
	4,00	31 × 44	48	34 × 48	52	38 × 53	57
7,00	3,00	32 × 45	48	35 × 49	52	39 × 54	57
	4,00	35 × 49	53	39 × 54	57	42 × 59	63
8,00	3,00	35 × 49	53	38 × 53	57	42 × 59	63
	4,00	39 × 54	57	42 × 59	63	46 × 65	69

Solai in ferro. a) *Solai semplici*. Con travetti in ferro a **I**. Interasse: per solai ordinari 0,70 ÷ 1,00 m; per solai speciali su stalle fino a ~ 3 m. Tra i travetti si costruiscono voltine, ad intradosso piano o curvo, di pietra leggera, di mattoni forati, di tavelloni.

È buona norma coprire le alette delle travi con laterizi sagomati, copriferro.

b) *Solai composti*. Con travetti e travi maestre; i travetti sono collegati alle travi con squadri di ferro e bulloni. Risulta conveniente creare appoggi intermedi alle travi maestre. Per il calcolo vale quanto è detto a pag. 1472.

Altezza dei travetti in ferro a **I** per solai

Portata m	Carico totale											
	350 kg/m ²				450 kg/m ²				600 kg/m ²			
	Interasse in m				Interasse in m				Interasse in m			
	0,70	0,80	0,90	1,00	0,70	0,80	0,90	1,00	0,70	0,80	0,90	1,00
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
3,00	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	14
3,50	10	12	12	12	12	12	12	14	12	14	14	14
4,00	12	12	12	14	14	14	14	14	14	14	16	16
4,50	12	14	14	14	14	14	16	16	16	16	16	18
5,00	14	14	16	16	16	16	16	18	16	18	18	20
5,50	14	16	16	16	16	16	18	18	18	20	20	20
6,00	16	16	18	18	18	18	18	20	20	20	22	22

Solai misti in cemento armato e mattoni forati. Con nervature parallele. Trovano conveniente applicazione nei fabbricati rurali. Per il calcolo e la costruzione di questi solai bisogna tener presente le prescrizioni del *Decreto* 18 luglio 1930, n. 1133.

Pavimenti. *Coefficiente di abrasione:* altezza in mm dello strato abraso sotto la pressione di $0,1 \text{ kg/cm}^2$ dopo il percorso di 1000 m di una mola di ghisa con sabbia litografica del litorale pesarese, inumidita.

Coefficiente di rottura per urto, in kgm: espresso dall'altezza minima in m dalla quale deve cadere una sfera di ghisa del peso di 1 kg per determinare la rottura di una lastra colpita nel centro o poggiante su un letto di sabbia normale (v. pag. 1469).

Coefficiente di abrasione o di rottura per urto

(Secondo le prescrizioni delle FF. SS.)

MATERIALE	Coefficiente di abrasione mm	Coefficiente di rottura per urto kgm
Pianelle comuni di argilla	< 7	< 0,20
Pianelle di argilla pressate	» 5	» 0,25
Pianelle greificate	» 1	» 1
Mattonelle di cemento o pavimenti a getto monolitici in agglomerato cementizio	» 3	» 0,2
Mattonelle di asfalto (*)	» 5	» 0,2

(*) I pavimenti di asfalto o miscele fusibili devono, inoltre, reggere, a temperatura di 50° , un carico di 25 kg/cm^2 nella superficie esterna, senza ricevere impressione alcuna.

Acciottolati. Altezza ciottoli $10 \div 15$ cm. Su strato di ghiaietta e sabbia, battuto in due riprese con mazzapicchio di $15 \div 20$ kg. Oltre i ciottoli, per m^2 occorrono: a secco, m^3 0,05 di ghiaietta, $0,1 \div 0,15 \text{ m}^3$ di sabbia, $0,6 \div 1,0$ ore di selciatore con manovale; con malta, m^3 0,08 di malta, ore 1,0 di muratore con due manovali.

Pavimenti in lastre di pietra naturale. Spessore delle lastre 5-10-15-20 cm, secondo il traffico. A secco o con malta, previa preparazione del letto. Oltre le lastre, per m^2 occorrono: $0,05 \div 0,06 \text{ m}^3$ di malta, $0,8 \div 1,8$ ore di muratore con manovale.

Pavimenti di cemento a getto. In due strati, previa preparazione del letto. Il primo strato, *strato portante*, in calcestruzzo di spessore reso con la battitura a cm $8 \div 10$; il secondo, *strato di usura*, in malta cementizia risultante da miscela di cemento e sabbia ad elementi duri nel rapporto 1 : 2; spessore $2 \div 3$ cm. Mano d'opera per m^2 : $0,6 \div 1,00$ ore di muratore con manovale.

Lastrieci alla napoletana. Per aie: impasto di lapillo e calce spenta nella proporzione di 4 : 1, spessore m 0,13, che con la battitura si riduce a m 0,09. Per m² occorre: per la confezione dell'impasto ed il trasporto dei materiali, ore 0,8 di manovale; per distendere l'impasto, ore 0,2 di muratore; per la battitura ore 3 di manovale. Per terrazze, spessore circa il doppio.

Pavimenti di mattoni comuni a coltello. Per m² occorrono: n. 55 mattoni; ~ m³ 0,05 di malta; 0,7 ÷ 1,00 ore di muratore con due manovali; oltre quanto è richiesto dalla preparazione del letto.

Pavimenti di mattoni comuni in piano. Con disposizione parallela ed a spina. Per m² occorrono: n. 32 mattoni; m³ 0,03 di malta; 0,5 ÷ 0,7 ore di muratore con due manovali; a parte la preparazione del letto.

Pavimenti di piastrelle di argilla, di piastrelle greificate, di mattonelle di cemento, ecc. Dimensioni medie m 0,20 × 0,20. Per m² occorrono: m³ 0,015 di malta; 0,5 ÷ 1,0 ore di muratore con due manovali; a parte la preparazione del letto.

Tavolati comuni. Con tavole poggianti su correnti distanti 0,40 ÷ 0,80 metri, larghezza delle tavole 0,20 ÷ 0,30 m, spessore 0,03 ÷ 0,05 m. Per m² occorrono: kg 0,12 di chiodi da 10 cm; 0,7 ÷ 1,00 ore di falegname con garzone. A parte la preparazione delle tavole: a filo, a mezzo legno, a maschio e femmina. Per la piallatura, 0,7 ÷ 1,2 ore di falegname, secondo che trattasi di essenza dolce o forte.

Pavimento di asfalto per coperture piane. Per m², con uno spessore di 20 millimetri, occorrono: kg 25 di asfalto; kg 2 di bitume; m³ 0,012 di pietrischetto; 7 ÷ 10 kg di legname da ardere; ore 0,3 di asphaltista con 3 manovali.

Coperture. Possono essere: a volta, a terrazza, a falda inclinata (piovente); in questo ultimo caso sono chiamate più propriamente tetti. Si distingue la struttura resistente dal manto impermeabile.

Le coperture a volta si trovano nei paesi meridionali, spesso nella Campania e nelle Puglie (trulli); hanno estradosso a superficie cilindrica, conica sferica, composta. Le coperture a terrazza s'impiegano dove non si verificano abbondanti cadute di neve; hanno come struttura resistente un solaio e come copertura un pavimento impermeabile, a leggera pendenza per lo smaltimento delle acque di pioggia. I tetti su ambienti di limitata larghezza sono ad una falda; su ambienti di larghezza ≥ 5 m sono a due falde parallele al lato lungo. Talora si fanno tetti a quattro falde: a padiglione, su basi quadrate; con teste di padiglione, su basi rettangolari. È buona norma adottare eguale pendenza per tutte le falde dei tetti che coprono aree composte di elementi rettangolari. Nei tetti, la struttura resistente è costituita dalla grossa armatura (incavallature e correnti) e dalla piccola armatura (travicelli e listelli o solo tavolato); a volte manca uno o più di tali elementi, potendosi, per la co-

pertura di piccoli ambienti, ridurre la struttura resistente al solo tavolato od ai soli listelli.

Sovraccarico ed inclinazione dei tetti. Il sovraccarico sui tetti è dovuto alla pressione del vento ed al peso della neve che riesce ad accumularsi. Il sovraccarico, quindi, varia secondo la località e l'inclinazione delle falde. Si valuta in maniera del tutto convenzionale, data la difficoltà di tenerne conto esatto. In media, si assumono valori compresi tra $60 \div 80$ kg di carico verticale per m^2 di copertura.

Aumentando l'inclinazione si riduce la possibilità di accumulo di neve, ma aumenta l'azione del vento; quindi, nelle località a scarse precipitazioni di neve sono più vantaggiose le piccole pendenze, anche per ragioni di economia, ottenendosi così minore superficie coprente. Non si può andare, però, al disotto di dati valori.

Le pendenze minime consigliate sono per: tegole piane e lastre di ardesia $0,40 \div 0,60$; tegole piane e curve, *alla romana*, $0,30 \div 0,50$; tegole tipo marsigliese $0,35 \div 0,50$; lamiere metalliche, piane ed ondulate, $0,15 \div 0,20$.

Materiali di copertura e di orditura. Le caratteristiche dei materiali di copertura riguardano la permeabilità, la resistenza all'urto, la resistenza alla flessione. Le FF. SS. richiedono che una tegola: non deve lasciar passare l'acqua sotto una pressione di 50 mm di colonna d'acqua mantenuta per 24 ore; su appoggi a coltello, distanti 34 cm, dovrà sopportare sulla mezzeria, senza rompersi ne screpolarsi, sia un carico graduale di 125 kg, sia l'urto di una sfera di ghisa del peso di 1 kg cadente dall'altezza di m 0,20. Le stesse norme valgono per altri materiali di copertura praticando una distanza tra gli appoggi a coltello eguale all'interasse tra i listelli sui quali i materiali vengono collocati in opera.

TEGOLE A CANALE O COPPI (v. pag. 1459). Con sovrapposizione di $\sim \frac{1}{3}$ della lunghezza, ne occorrono n. 32 a m^2 .

Nel sistema piemontese, le tegole si adagiano su *listelli* disposti secondo la linea di massima pendenza, distanti tra loro m 0,20, poggianti su *arcarecci* orizzontali con interasse di m 0,50. I listelli hanno sezione quadrata di lato $5 \div 6$ cm; gli arcarecci hanno pure sezione quadrata con lato $8 \div 10$ cm se la loro portata non supera m 3,50.

Il peso per m^2 dell'insieme risulta in media $110 \div 120$ kg. Per m^2 di tetto, oltre le tegole occorrono: se il collocamento è a secco, kg 0,09 di chiodi di ferro zincato da 10 cm; ore 0,50 di falegname con garzone; ore 0,3 di muratore e ore 0,4 di manovale; se il collocamento è a calce, chiodi e falegname c. s., m^3 0,015 di calce, m^3 0,03 di sabbia, ore 0,6 di muratore, ore 0,8 di manovale.

Nel sistema lombardo le tegole si collocano su listelli disposti orizzontalmente o su tavolato.

In molti paesi meridionali è diffusa la pratica di collocare le tegole su incannucciato a gesso; in tal caso esse vengono fissate con malta.

TEGOLE PIANE E CURVE, ALLA ROMANA. Si dispongono su pianellato di tavelle di argilla delle dimensioni di $\text{cm } 40 \times 15 \times 3,5$. Peso $120 \div 135 \text{ kg/m}^2$. Con sovrapposizione di $\sim 8 \text{ cm}$, per m^2 di tetto, occorrono: n. 9 tegole piane; n. 9 tegole curve; n. 20 tavelle; m^3 0,02 di malta idraulica: ore 0,8 di muratore; ore 1,2 di manovale. Talvolta le tegole si collocano, senza pianellato, su listelli di $\text{cm } 5 \times 3$, distanti $\text{cm } 0,36$. Distanza tra gli appoggi dei listelli $0,40 \div 0,50 \text{ m}$. Peso $80 \div 90 \text{ kg/m}^2$. Per m^2 occorrono: m 3 di listelli; kg 0,08 di chiodi; ore 0,2 di falegname con garzone; ore 0,3 di muratore; ore 0,35 di manovale.

TEGOLE ALLA MARSIGLIESE (v. pag. 1459). Ne occorrono \sim n. 14 a m^2 . Si dispongono su listelli di $\text{cm } 3 \times 5$, distanti $\text{cm } 36$. Distanza tra gli appoggi dei listelli $0,40 \div 0,50 \text{ m}$; con listelli di $\text{cm } 4 \times 8$ gli appoggi si possono distanziare fino a $\text{m } 1,20$. Peso $40 \div 50 \text{ kg/m}^2$. Per m^2 di tetto occorrono: m 3 di listelli; kg 0,09 di chiodi; m 4 di filo di rame con diametro $0,5 \div 2 \text{ mm}$; ore 0,2 di falegname con garzone; ore 0,3 di muratore; ore 0,35 di manovale. Le tegole si possono poggiare su tavolato di spessore $20 \div 25 \text{ mm}$, anziché su listelli.

LASTRE PIANE DI FIBRA CEMENTO. Le sagome normalmente adoperate hanno le dimensioni di $\text{m } 0,40 \times 0,40$. Si sovrappongono per $\text{cm } 8$ e si collocano su listelli orizzontali di $\text{cm } 4 \times 4$ distanti $\text{cm } 22$; appoggi dei listelli a $\text{m } 1,00$. Peso $\sim 16 \text{ kg/m}^2$. Occorrono: per m^2 di tetto: 10 sagome, 20 chiodi e 10 ramponi di zinco; per m di colmo: 3 colmi lunghi 40 cm , 6 chiodi e 3 ramponi di zinco; per m di gronda: 2,5 sagome di gronda di $40 \times 10 \text{ cm}$; 2,15 mezze sagome d'invito, 2,15 lastre di gronda, pel collocamento in opera di m^2 1 di tetto: ore 0,4 di operaio, ore 0,2 di manovale.

LASTRE ONDULATE DI FIBRA CEMENTO. Le lastre di fondo hanno dimensioni $\text{m } 1,83 \times 0,97$; la sovrapposizione è di $\text{cm } 12$; ognuna copre effettivamente m^2 1,56 di tetto. Si collocano su listelli distanti 57 cm , di sezione $5 \times 8 \text{ cm}$ per incavallature distanti $\text{m } 2$; di sezione $8 \times 12 \text{ cm}$ per incavallature distanti $\text{m } 4$. Peso per m^2 di tetto $\sim \text{kg } 14$.

Per la posa in opera di una lastra occorrono n 3 viti con rondelle di piombo o zinco; ore 0,3 di operaio con manovale.

LASTRE ONDULATE METALLICHE. Sovrapposizione poco inferiore a quella segnata per le lastre di eternit. Si fissano per mezzo di grappe di ferro saldate sulla faccia inferiore, oppure per mezzo di viti, la cui testa è coperta da cap-pelletto saldato.

LASTRE SOTTILI DI ARDESIA. Una buona ardesia per copertura non deve contenere solfuro di ferro, carbonato di calcio e carbonio. Dimensioni $\text{m } 0,20 \times 0,30$; $\text{m } 0,20 \times 0,15$; $\text{m } 0,25 \times 0,35$. Spessore $4 \div 10 \text{ mm}$. Peso $25 \div 35 \text{ kg/m}^2$.

Si fissano per mezzo di chiodi o viti su listelli di sezione cm $4,5 \times 6,5$ o su tavole spesse cm 2,5, disponendole a semplice strato con sovrapposizione variabile $60 \div 90$ mm, oppure a doppio strato. Per rendere facili le riparazioni si usa disporre sui tetti uncini adatti a sorreggere scale. In media, per la posa in opera di 1 m^2 occorrono $0,6 \div 0,8$ ore di muratore e $0,3 \div 0,4$ ore di manovale.

CARTONI PER RIVESTIMENTI IMPERMEABILI. Sono cartoni ordinari impregnati di catrame o di bitume, talvolta insabbiati. Si trovano in commercio in rotoli di m 20 e della larghezza di m 1; spessore variabile $0,5 \div 3$ mm; peso $1 \div 2,5 \text{ kg/m}^2$.

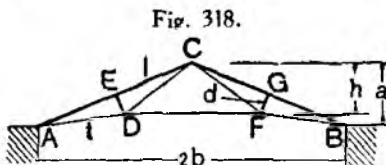
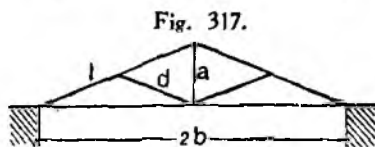
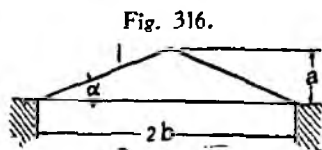
LASTRONI DI PIETRA. Dimensioni variabili fino a un massimo di m 1 di lato. Spessore $2 \div 3$ cm, in montagna anche $8 \div 10$ cm. Si dispongono in modo che una diagonale risulti orizzontale, con sovrapposizione $12 \div 18$ cm, su arcarecci distanti $40 \div 50$ cm. Ogni lastra si fissa con due chiodi nella parte coperta da sovrapposizione. Per m^2 occorre un minimo di ore 1 di muratore con manovale.

Correnti. Detti anche *arcarecci*, *terzere*. Si calcolano considerandoli come travi semplicemente appoggiate all'estremità e di lunghezza eguale all'interasse tra due appoggi successivi e non come travi continue. Per le sezioni non circolari, si tiene conto che la sollecitazione è deviata rispetto agli assi principali d'inerzia.



Incavallature - Si costruiscono di legno, di ferro, miste. Per luci fino a m 7 si adatta l'incavallatura *semplice*, fig. 316, costituita da due travi inclinate, *puntoni*, e da una orizzontale, *catena*. Questa ultima, se di legno, può servire anche come trave del solaio di sottotetto o per sostenere il soffitto. Per luci fino a m 12 si rafforza l'incavallatura semplice con due *saettoni* e *monaco*, fig. 317. Per luci fino a m 12 e oltre si adoperano anche incavallature di ferro, del tipo Polonceau, fig. 318, oppure del tipo inglese, ecc.

a) *Incavallatura semplice, con carico uniformemente ripartito.* Carico totale per puntone F. La catena si calcola considerandola sollecitata a tensione

$$T = \frac{1}{2} F \frac{b}{a}$$
 (v. pag. 1448). Se la catena è di legno, si farà di sezione uguale a quella dei puntoni. I puntoni si calcolano come solidi soggetti a pressofles-



Dimensioni dei correnti, in cm

Interasse dei correnti in cm	MATERIALE	Sezione	Carico totale per m ² di tetto											
			100 kg					200 kg						
			Con pendenza della falda di 0,33					Con pendenza della falda di 0,65						
			Distanza fra le incavallature, in m											
			3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5
100	legno	circolare diametro	13	16	18	13	16	18	17	21	23	17	21	23
200			17	21	23	17	21	23	21	26	30	21	26	30
100	legno	rettangolare largh. X alt.	11 X 15	14 X 18	15 X 21	12 X 16	12 X 19	14 X 23	12 X 19	17 X 22	18 X 25	14 X 19	17 X 23	20 X 27
200			12 X 19	17 X 22	18 X 25	14 X 19	17 X 23	20 X 27	16 X 24	20 X 27	23 X 31	18 X 24	19 X 30	24 X 33
100	ferro	a  NP, altezza	10	12	14	10	14	18	12	16	20	14	20	24
200			12	16	20	14	20	24	18	24	28	22	28	—
100	ferro	a  NP, altezza	10	14	17	12	16	20	14	16	20	16	20	24
200			14	16	20	16	22	24	20	24	28	22	26	32

sione applicando la formula $\frac{P}{S} + \frac{M}{W} \leq K$ (pag. 1453), nella quale la pressione media nei puntoni

$$P = \frac{1}{2} F \frac{l}{a}; \quad M = \frac{1}{8} Fl \cos \alpha = \frac{1}{8} Fb.$$

Dimensioni delle parti di incavallature, in cm
(pendenza dei puntoni = 0,4)

TIPO di incavallatura	Con carico di 350 kg per m di puntone				con carico di 750 kg per m di puntone			
	luce di				luce di			
	5 m	7 m	9 m	12 m	5 m	7 m	9 m	12 m
INCAVALLATURA SEMPLICE								
puntoni di legno; largh. × alt. ...	14×18	16×24	17×27	23×34	16×24	21×29	26×34	30×42
di legno...	14×18	16×24	17×27	23×34	16×24	21×29	26×34	30×42
catena { di ferro ∅	1,4	1,7	1,9	2,2	2,0	2,5	2,7	3,1
INCAVALLATURA A DUE SAETTONI E MONACO								
puntoni di legno; largh. × alt. ...	9×12	11×14	11×18	15×21	12×16	15×20	18×24	20×31
saettoni di legno; largh. × alt. ...	5×8	6×9	7×10	7×12	8×11	9×12	11×15	12×16
monaco di legno; largh. × alt. ...	3×4	4×5	4×6	5×7	5×7	5×7	7×9	7×10
catena { di legno...	9×12	11×14	11×18	15×21	12×16	15×20	18×24	20×31
di ferro ∅	1,8	2,1	2,4	2,7	2,6	3,0	3,4	3,8
INCAVALLATURA POLONCEAU								
puntoni; travi di ferro a I NP	8	11	14	16	12	16	18	22
contraffissi DE ∅	1,1	1,3	1,5	1,7	1,6	1,9	2,2	2,5
tiranti AD, FB ∅	2,2	2,6	2,9	3,3	3,2	3,7	4,2	5,0
tiranti DC FC ∅	1,5	1,8	2,0	2,3	2,2	2,6	3,0	3,4
catena DF ... ∅	1,6	1,9	2,2	2,5	2,4	2,8	3,2	3,7

b) *Incavallatura a due saettoni e monaco, con carico uniformemente ripartito.*

Carico totale per puntone F . La tensione della catena è $T = \frac{13}{16} F \frac{b}{a}$.

I puntoni si calcolano come in a) assumendo: $P = \frac{13}{16} F \frac{l}{a}$; $M = \frac{Fb}{32}$.

I saettoni si calcolano come solidi caricati di punta, caso 2°, con la formula a pag. 1453, dove $P = \frac{5}{8} F \frac{d}{a}$. Il monaco si calcola come solido sottoposto alla tensione $T = \frac{5}{8} F$.

c) *Incavallatura Polonceau semplice, con carico uniformemente ripartito.* Carico totale per puntone F . I puntoni si calcolano come nel caso b). I contraffissi DE , FG si calcolano come i saettoni del caso b), assumendo

$P = \frac{5}{8} F \frac{b}{l}$. I tiranti AD , DF , DC , CF , FB si calcolano come sottoposti

rispettivamente alle tensioni: $T_1 = \frac{13}{16} F \frac{bt}{ld}$; $T_2 = \frac{1}{2} F \frac{bt}{ld} \left(\frac{a}{h} - \frac{3}{8} \right)$;

$T_3 = \frac{1}{2} F \frac{b}{h}$; $T_4 = T_3$; $T_5 = T_1$. (t = lunghezza del tirante).

Scale. L'alzata degli scalini varia $16 \div 20$ cm; la pedata $30 \div 26$ cm. Entro questi limiti si consiglia far risultare: alzata + pedata = cm 46. Lunghezza degli scalini $\sim m$ 1; larghezza dei pianerottoli = lunghezza degli scalini; lunghezza orizzontale di una rampa = $n - 1$ volte la pedata, essendo n il numero degli scalini della rampa. Le scale si costruiscono in muratura rivestita con pietre da taglio, oppure in legno. Diffusi sono oggi gli scalini in cemento armato, costruiti fuori d'opera e incastrati nei muri per almeno metri 0,30, senz'altro vincolo. In Italia le case rurali hanno spesso scale esterne.

Intonachi. Si eseguono in tre strati, previa pulitura delle pareti: *rinzaffo*, *abbozzo*, *intonaco propriamente detto* od *intonachino*. Complessivamente, per m^2 occorrono: $0,025 \div 0,030 m^3$ di malta, comune per l'interno, idraulica per l'esterno; $0,5 \div 1,0$ ore di muratore con manovale e garzone.

Tinteggiature. Si eseguono per lo più a tre passate. Per m^2 occorrono: $0,0003 \div 0,0005 m^3$ di calce spenta; $0,04 \div 0,12$ kg di colore; ore $0,15$ di imbianchino; ore $0,07$ di manovale. Per le *imbiancature* a solo latte di calce, lo stesso fabbisogno escluso il colore.

COSTRUZIONI RURALI

1. Generalità

Definizione. Costruzioni rurali sono quelle che sorgono nell'ambito delle aziende agrarie, forestali o pastorali, per l'esercizio delle imprese. Comprendono: le abitazioni dei dirigenti e dei lavoratori, nonchè delle loro famiglie; i ricoveri degli animali domestici e gli annessi; i locali per la lavorazione e la conservazione dei prodotti; i depositi per le macchine e gli attrezzi; le aie, le cisterne ed i pozzi.

Ubicazione. In un'azienda, i fabbricati rurali dovrebbero sorgere intorno al centro di attività, cioè intorno al punto pel quale risultano minimi sia le spese di trasporto delle cose, sia i percorsi degli operai e degli animali per portarsi sul posto di lavoro. Per la determinazione del centro di attività sono consigliati metodi grafici ed analitici di facile applicazione specialmente quando l'azienda si può dividere in pochi appezzamenti uniformemente attivi, pei quali il centro di attività coincide col centro di figura. In pratica, non occorre procedere con eccessivo rigore in tale determinazione, sia perchè il grado di attività di un dato appezzamento può variare nel tempo, sia perchè nella scelta del posto ove far sorgere i fabbricati si tiene conto di altri fattori. Principalmente: della natura del terreno, che renda sicure ed economiche le fondazioni; della salubrità del luogo; della facilità di sorveglianza, di approvvigionamento di acqua e di corrente elettrica; ecc.

Proporzionamento. Il proporzionamento dei fabbricati si decide in base alla conoscenza esatta dell'ordinamento dell'azienda, nell'organizzazione e nei modi di esercizio, della sua estensione e capacità produttiva. Tale conoscenza permette di prevedere il fabbisogno di abitazioni per i residenti nell'azienda; il numero degli animali e delle macchine, motrici ed operatrici, che si devono ricoverare; la quantità dei prodotti diretti della terra da tenere nei magazzini e la quantità dei prodotti medesimi che vanno trasformati e conservati. Solo con un accurato studio preventivo si riesce a non far risultare i fabbricati insufficienti od esuberanti ai bisogni del fondo.

Disposizione. Il modo come i fabbricati vengono disposti e raggruppati varia col tipo di azienda, con la giacitura del terreno sul quale sorgono, col clima, con le tradizioni locali. Nelle grosse e medie aziende di pianura del nord e centro Italia, sia con prevalente coltura di cereali, sia con prevalente allevamento di bestiame, i fabbricati sono sempre disposti intorno ad ampie corti quadrate o rettangolari, in maniera da costituire un cortile chiuso, op-

pure a forma di U o di L. Meno frequente è la disposizione a due corpi staccati paralleli. Quasi sempre sul lato a nord si trovano i ricoveri degli animali; sui lati ad est o ad ovest le abitazioni del fattore e dei salariati fissi, i dormitori per gli avventizi, la tettoia per i carri, gli attrezzi, le macchine; sul lato a sud l'abitazione del conduttore ed i magazzini. I locali per la lavorazione dei prodotti, come il trebbiatoio e l'essiccatoio, e quelli per le industrie agrarie, sono per lo più staccati dal gruppo principale. Nelle grosse aziende cerealicole e pastorali del Mezzogiorno e della Sicilia, è comune il raggruppamento continuo di tutte le costruzioni intorno alla casa del conduttore. Si tratta di aziende a coltura estensiva, dove la popolazione fissa si riduce a pochi uomini che hanno la famiglia in paese. Nella proprietà appoderata, per ogni podere, che è proporzionato alla capacità di lavoro di una famiglia contadina, si usa costruire in unico corpo, al quale si dà il nome specifico di casa *colonica*, i locali di abitazione, i ricoveri degli animali, i magazzini ed i depositi. Si isola, a volte, solo il porcile-pollaio-forno e qualche tettoia.

La posizione relativa dei vari locali è regolata da norme di igiene, oltre che da criteri di convenienza per il più facile disbrigo delle faccende agrarie. Disposizioni tipiche sono normalizzate nelle singole regioni.

2. Abitazioni dell'uomo

Norme generali e di igiene. Le case rurali di abitazione vengono costruite con criteri diversi a seconda delle persone alle quali sono destinate, ma sempre devono rispondere a norme di igiene che ne assicurino la salubrità. In rapporto a questa vanno considerati: la ubicazione e la orientazione della casa, i materiali e le strutture che la compongono, l'illuminazione e la umidità.

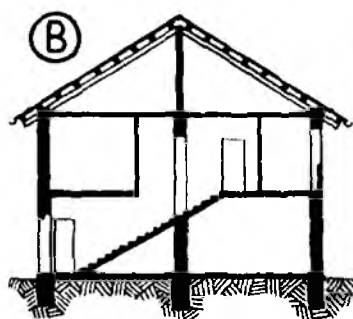
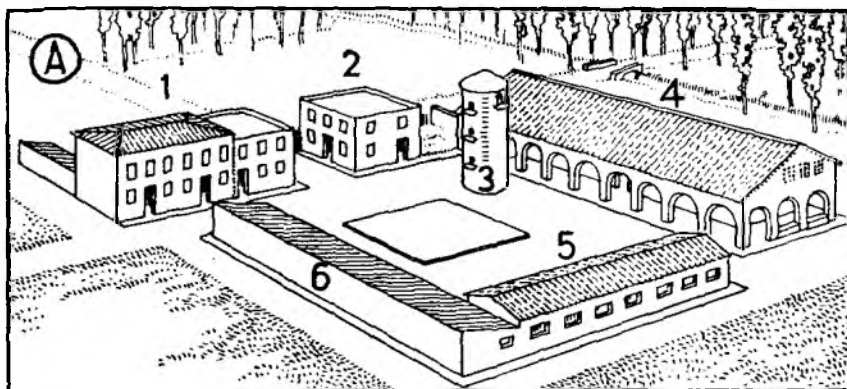
L'ubicazione più conveniente è nei siti poco esposti ai venti freddi, dove il terreno è permeabile e la falda freatica profonda.

L'orientazione deve essere tale da far beneficiare del massimo soleggiamento le stanze da letto e la stanza comune, esponendo queste a sud, ad est e ad ovest, collocando a nord i locali di servizio ed i magazzini.

I materiali da costruzione, che in genere si utilizzano per i fabbricati rurali, sono quelli che si trovano nelle più immediate vicinanze del luogo dove i fabbricati stessi devono sorgere. Se vi è possibilità di scelta, si dà la preferenza, per le fondazioni, alle pietre compatte a scarso potere di assorbimento capillare; per i muri in elevazione, alle pietre porose con piccola conducibilità termica (v. pag. 1454). Lo spessore dei muri maestri non può essere limitato a quello strettamente richiesto dalla stabilità, ma deve essere previsto in maniera da ridurre gli scambi di calore con l'esterno e, quindi, permettere una regolazione della temperatura all'interno.

La copertura, oltre a proteggere la casa dalle precipitazioni meteoriche, deve costituire una difesa termica; a tale fine la copertura a semplice manto di tegole si dimostra poco efficiente, se non è integrata da un sottotetto ven-

Azienda della bassa Lombardia con prevalente produzione di latte



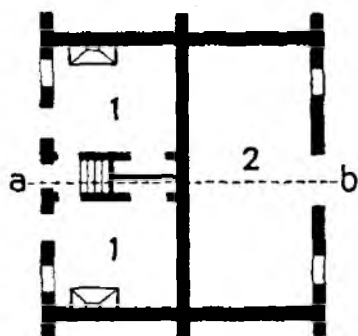
SEZIONE a-b

(A) Veduta prospettica d'insieme

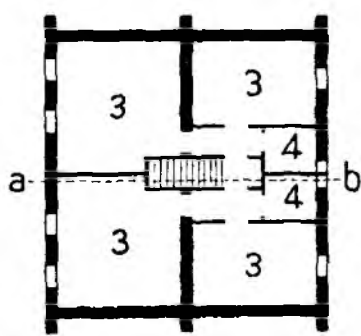
- 1 abitazione salariati fissi e fattore
- 2 abitazione conduttore
- 3 silo
- 4 stalla bovini
- 5 scuderia
- 6 tettoia

(B) Abitazione salariati fissi

- 1 cucina
- 2 magazzino
- 3 camera
- 4 gabinetto



PIANO TERRA



PIANO PRIMO

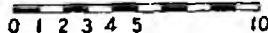
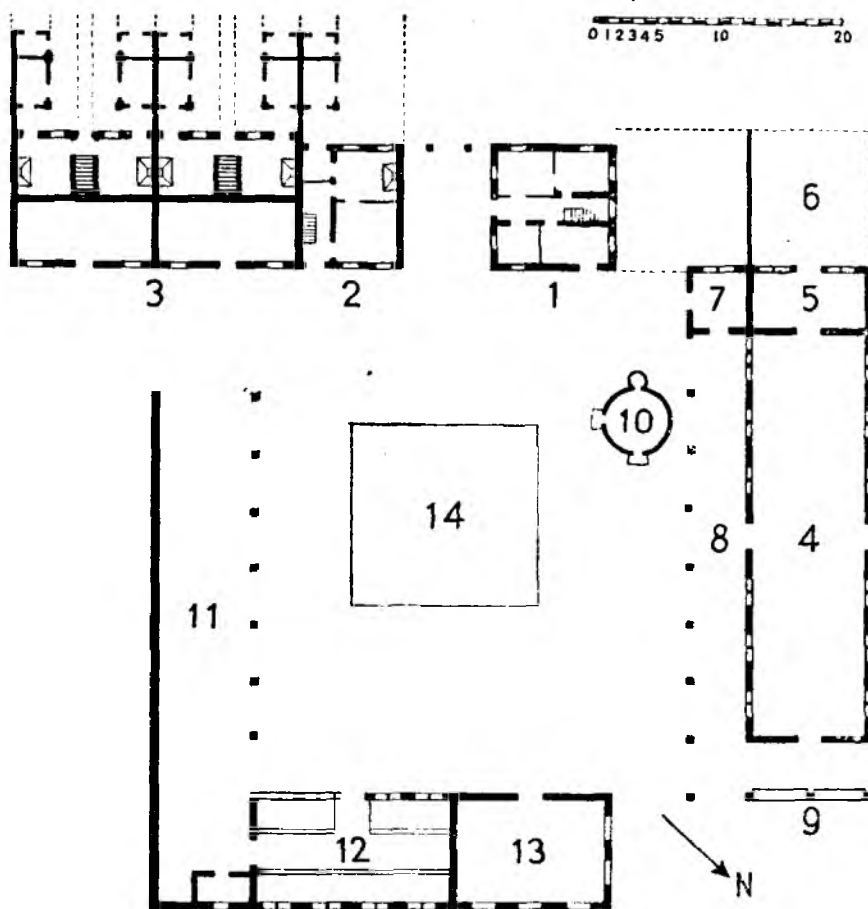


Fig. 319 - Il progetto corrisponde al tipo tradizionale della zona per aziende a conduzione diretta con salariati. Per i particolari della stalla v. a pag. 1499 e 1500.

Segue: Azienda della bassa Lombardia con prevalente produzione di latte



- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1 abitazione del conduttore | 8 tettoia |
| 2 abitazione del fattore | 9 abbeveratoi |
| 3 abitazione salariati fissi | 10 silo |
| 4 stalla 48 capi bovini | 11 tettoia carri e macchine |
| 5 stalla manzette e vitelle | 12 scuderia |
| 6 recinto | 13 magazzino |
| 7 preparazione mangimi | 14 aia |

Fig. 320 - L'area adiacente all'abitazione del conduttore è destinata a giardino o ad orto; la concimaia si trova fuori della corte a destra della stalla (v. a pag. 1499).

Tipo di fabbricato per una grande azienda cerealicolo-zootecnica

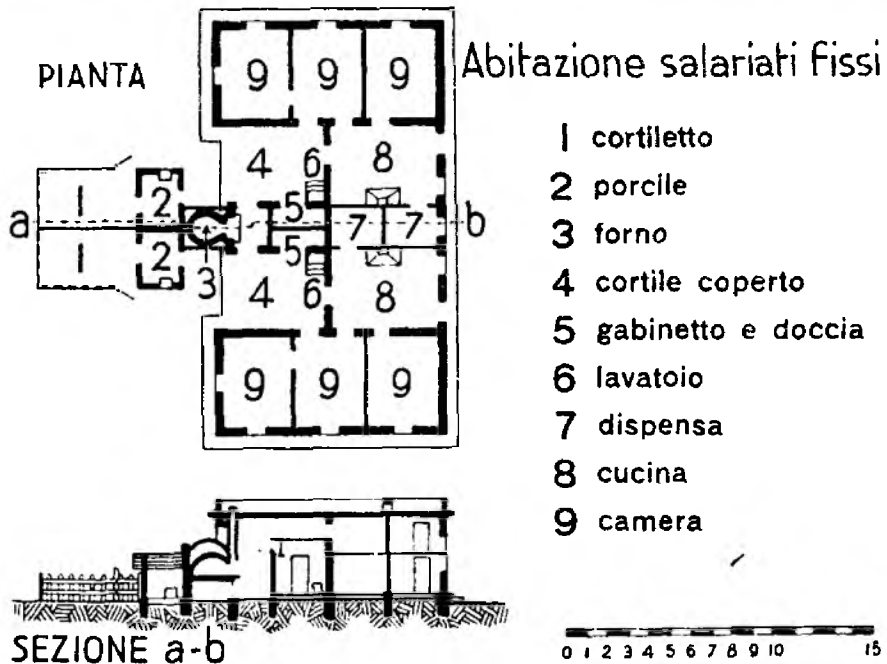
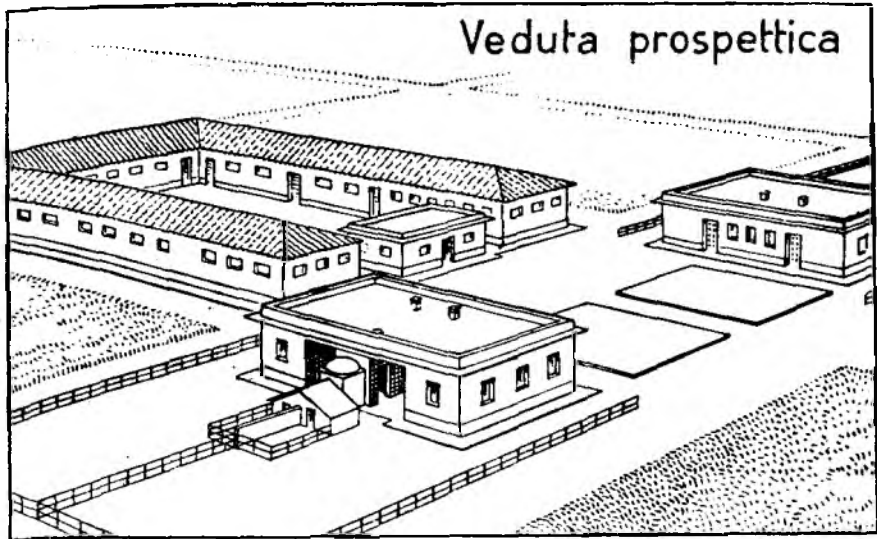


Fig. 321 - L'insieme dei fabbricati comprende quattro abitazioni per salariati fissi raggruppati in due costruzioni separate dotate di orto e di aia, l'abitazione del fattore (nel centro) ed attorno ad un'ampia corte, i vari locali per gli operai avventizi, per il bestiame, ecc.

Segue: Tipo di fabbricati per una grande azienda cerealicolo-zootecnica

PLANIMETRIA D'INSIEME

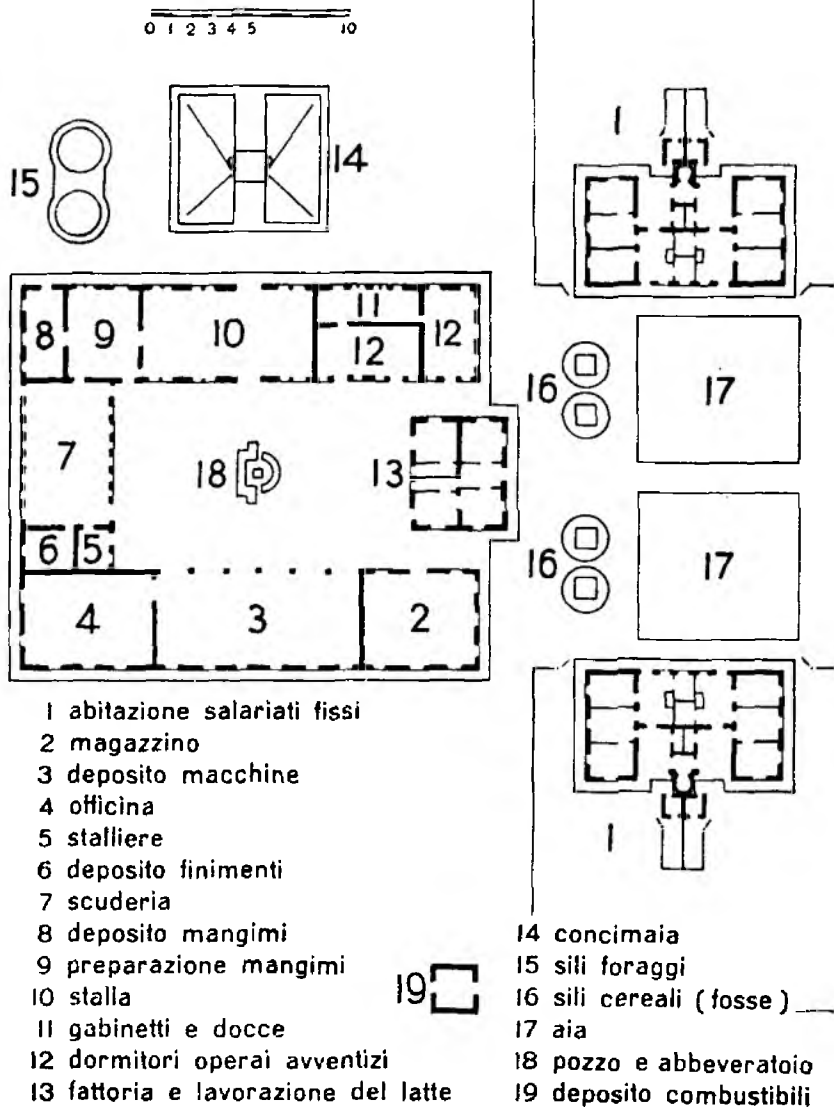


Fig. 322 - Gli animali (10) sono disposti su due file parallele; il locale per gli operai avventizi (12) può ospitare 27 letti. L'abitazione del fattore (13) comprende anche l'ufficio ed un locale per la lavorazione del latte.

Tipo di casa colonica per media azienda a coltura promiscua

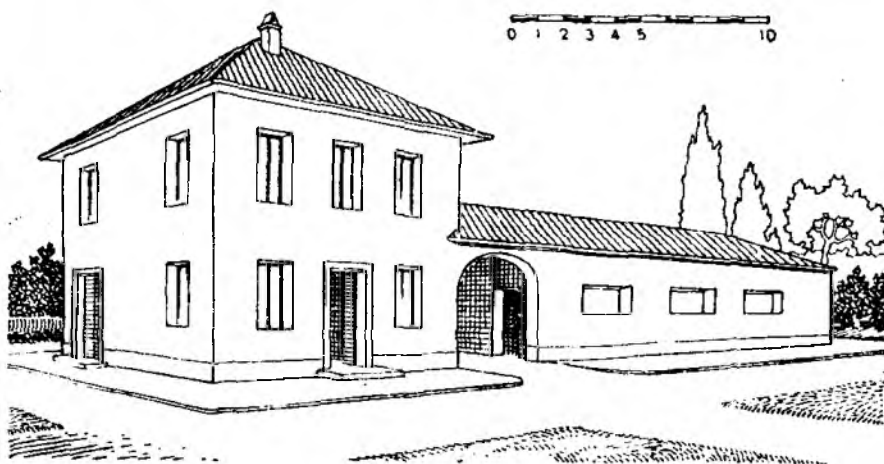
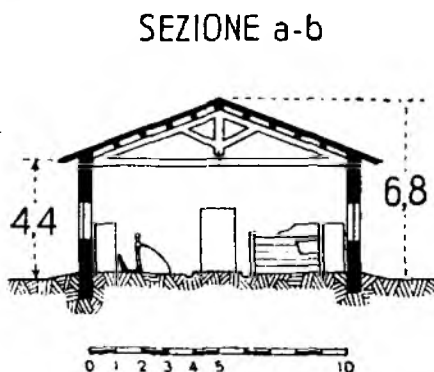
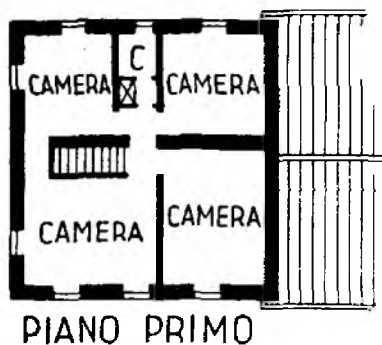
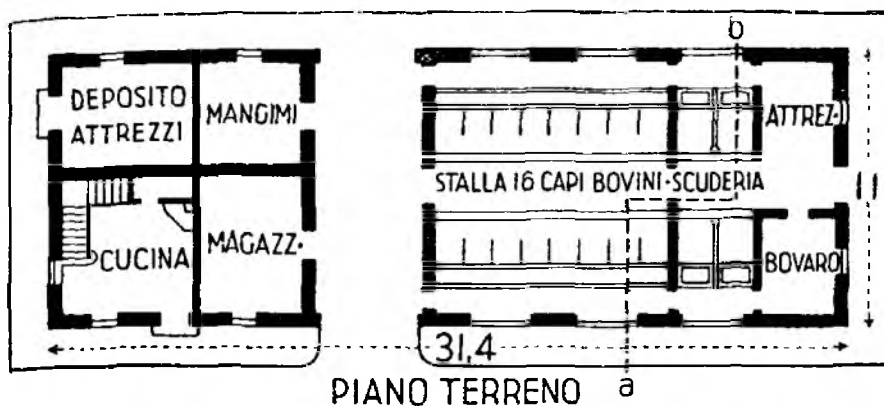
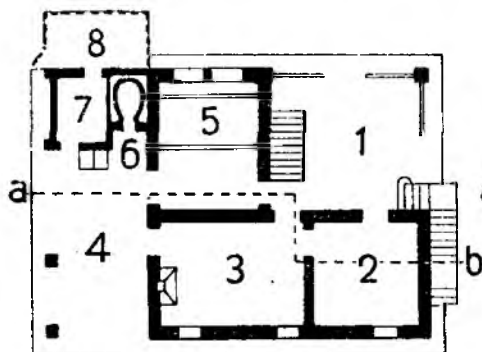
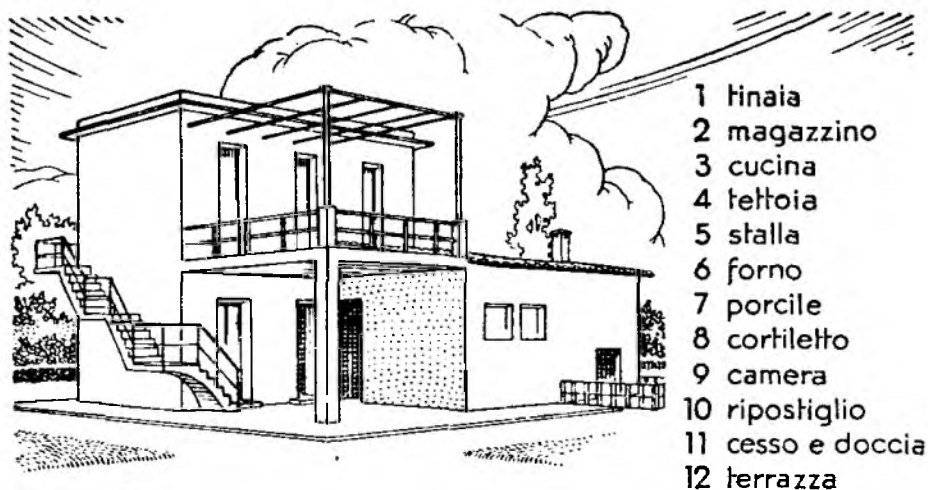
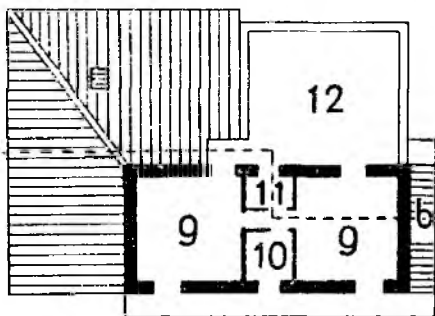


Fig. 323 - Il fabbricato corrisponde per aziende di 15-20 ha. La stalla è unita all'abitazione da un androne ed è in grado di ospitare 16 capi bovini disposti su due file e 4 equini.

Tipo di casa colonica per un'azienda prevalentemente viticola



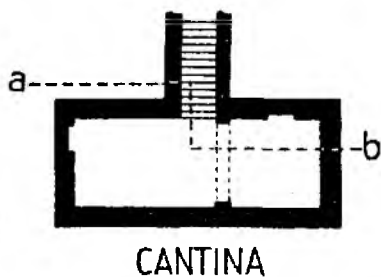
PIANO TERRA



PIANO PRIMO



SEZIONE a-b



CANTINA

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15

Fig. 324 - Il progetto è stato studiato per una piccola azienda a coltura promiscua con prevalente viticoltura. Scala esterna che conduce alle camere superiori rese libere da un ballatoio

tilato. Le *pareti interne* delle stanze vanno ricoperte con intonaco liscio ed imbiancate con latte di calce; tale imbiancatura può ripetersi di frequente perchè è economica ed ha effetto disinfettante. I *pavimenti* devono risultare impermeabili, a superficie continua e liscia, onde permettere la pulizia con acqua, in special modo negli ambienti dove la permanenza è protratta. Inoltre, per le stanze da letto, si adottano pavimenti a scarsa conducibilità termica, come ammattonati, pavimenti di legno, ecc. I pavimenti del piano terreno vanno sempre sopraelevati dal piano di campagna: con vespaio aereato, se il terreno è asciutto; con solaio, o volta, se il terreno è umido.

L'*illuminazione con la luce naturale* ha importanza per ragioni igienico-sanitarie, dipendenti dall'attivazione dei processi di ossidazione e dall'effetto battericida che esercitano i raggi diretti del sole. Un'abbondante illuminazione naturale è condizione indispensabile di salubrità della casa e, perciò, non conviene ridurre a meno di $1/8 \div 1/10$ il rapporto fra la superficie delle finestre e quella del pavimento dell'ambiente da illuminare. Le migliori condizioni si ottengono con finestre di forma rettangolare, con il lato minore orizzontale ed impostate a circa m 1 dal pavimento.

L'*umidità delle case* può dipendere dall'acqua che dal terreno si propaga alle fondazioni ed ai muri, dall'impregnamento dei muri esterni con acqua di pioggia, oppure dall'acqua propria delle murature di recente eseguite. La casa si difende dall'umidità del terreno, quando questo non si può sufficientemente prosciugare, mediante strati orizzontali impermeabili, intercalati a giusta altezza nei muri di fondazione, e isolando lateralmente i muri stessi con intercapedini, aperte o semplicemente aereate. L'umidità propria delle murature si elimina naturalmente col tempo. Una casa è abitabile quando l'acqua nei muri è $< 2\%$.

Norme di legge prescrivono che i locali di abitazione non devono comunicare direttamente con le stalle; quando siano collocati sopra ad esse, devono avere il solaio di calpestio costruito in modo da ridurre il passaggio dei gas. Nei locali di nuova costruzione, le stalle non possono avere apertura sulla stessa facciata ove si aprono le finestre delle abitazioni a distanza minore di m 3 in linea orizzontale.

Norme particolari per le zone malariche. Nella lotta antimalarica i mezzi profilattici che interessano le costruzioni rurali sono la *protezione meccanica* e la *zooprofilassi*. Con il primo si tende ad impedire l'ingresso degli anofeli malariferi nelle abitazioni dell'uomo, onde questo, protetto nelle ore più pericolose, dal tramonto al sorgere del sole, possa restare immune dalle punture di detti anofeli. Col secondo si cerca di richiamare la maggior parte della popolazione anofelica nei ricoveri degli animali.

Protezione meccanica. È obbligatoria per legge nei comprensori di bonifica; si realizza con telai chiusi da rete, applicati a tutte le aperture esterne della casa, comprese quelle superiori dei camini. Si consiglia adottare telai fissi

ad eccezione dei vani d'ingresso, i quali devono avere telai apribili dall'interno all'esterno e che si richiudono automaticamente. Le istruzioni, emanate dal Ministero dell'Interno in data 28 febbraio 1925, prescrivono che la chiusura ai vani d'ingresso sia doppia e che la distanza tra la chiusura esterna e quella interna sia tale da non permettere a chi entra di aprire la seconda porta senza che la prima sia completamente chiusa. Le istruzioni prescrivono ancora che le reti abbiano maglie non superiori a mm 2 di lato, cioè 25 maglie a cm². Le reti più usate sono quelle di ferro zincato, con fili di \varnothing 0,3 mm; sono consigliate anche reti di rame o di bronzo, le quali costano di più, ma hanno durata di gran lunga superiore alle altre.

Zooprofilassi. Trova il suo fondamento nelle abitudini di vita dell'insetto propagatore della malaria. L'anofele svolge la sua vita tra le raccolte idriche ed i ricoveri degli uomini e degli animali; dalle raccolte idriche guidato dall'olfatto si porta nel ricovero più vicino, sia questo di bestiame sia di persone; si sposta durante la digestione e si diffonde nei diversi locali abitati o non; rifugge dall'azione disidratante delle correnti d'aria e delle alte temperature e, perciò, si ferma nei luoghi riparati dai venti. Si deducono le seguenti norme: a) le abitazioni dell'uomo siano ubicate di preferenza in posizioni elevate e ben ventilate, contrariamente ai ricoveri degli animali, che vanno situati nei punti meno ventilati; b) l'orientazione sia tale da far trovare le finestre e le porte delle abitazioni esposte ai venti dominanti la sera e la mattina, quelle dei ricoveri, invece, protette dai venti stessi; c) è preferibile avere stalle e porcili isolati. Se per economia si vorrà costruire un unico corpo di fabbrica, non si deve lasciare comunicazione diretta fra la stalla o il porcile e l'abitazione, e mai le stanze da letto devono disporsi sulla stalla; d) la ventilazione della stalla deve determinare estesi angoli morti presso il soffitto, dove gli anofeli possano fermarsi in riposo.

La protezione meccanica si può considerare mezzo profilattico efficace solo se è mantenuta in perfetta efficienza e se si ha cura di uccidere gli anofeli che riescono ad entrare nelle abitazioni; la zooprofilassi è da considerare mezzo sussidiario. Per permettere la facile cattura degli anofeli, i locali di abitazione devono essere piuttosto piccoli e bassi, bene illuminati, con pareti e soffitti lisci, a tinta unita e molto chiara, con angoli arrotondati, con finestre ampie ed elevate fin quasi al soffitto.

Caratteristiche e dimensioni delle varie parti delle case rurali di abitazione. Stanze da letto. Ne occorrono in numero sufficiente a permettere la separazione per sesso degli adulti non coniugati. Conviene costruire stanze non troppo grandi, onde evitare che molti individui dormano nella stessa camera. L'ampiezza minima per persona adulta è di m³ 6 di pavimento e m³ 18 di capacità.

Ogni stanza da letto deve avere almeno una finestra di m² 1,50.

Stanza comune e cucina. La stanza comune, dove la famiglia si raccoglie nelle ore di riposo e per consumare i pasti, è la più ampia della casa; non $< 20-25 \text{ m}^2$ per famiglia di 4-5 unità lavorative, con un aumento $1 \div 2 \text{ m}^2$ per ogni unità in più; è molto spesso provvista di focolare, di poco sopraelevato al pavimento, con grande cappa che allontani i prodotti della combustione ed assicuri la ventilazione. A volte, la cucina è attigua alla sala comune ed è riservata solo alla preparazione degli alimenti. La cucina va fornita di *acquaio* con scarico ad intercettazione idraulica. I liquidi provenienti dall'acquaio non possono essere versati sul terreno a distanza $< \text{m } 25$ dalle abitazioni, nonchè dai depositi e dalle condutture di acqua potabile (*Decreto 14 aprile 1927, n. 530, art. 46*).

Cesso. Ogni famiglia deve avere il proprio cesso, per il quale si consigliano le seguenti caratteristiche: pavimento non $< 1,2 \text{ m}^2$, impermeabile, inclinato verso la bocca di scarico delle acque di lavaggio; pareti lavabili fino a 1 m ; angoli arrotondati, apertura di ventilazione presso il soffitto e finestra in diretta comunicazione con l'esterno, entrambi provviste di rete fissa, che impedisca l'ingresso degli insetti aerei; porta un po' alzata sul pavimento. È buona norma separare il cesso dalle stanze di abitazione con un anticesso ben ventilato; superficie minima per questo $\text{m}^2 1$. Se non è possibile fornire il cesso di acqua corrente, è meglio costruirlo staccato dalla abitazione.

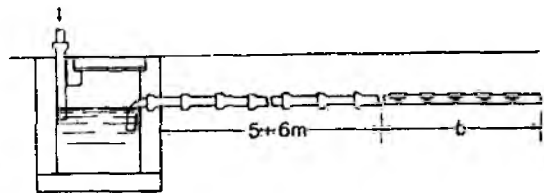
Forno. Si costruisce col piano e la volta in materiale refrattario. Il tipo normale è a camino frontale; con piano leggermente rialzato in fondo, di forma circolare, oppure ellittica coll'asse minore trasverso; rapporto tra i due assi $3 : 4$. Dimensioni: superficie $1,2 \div 1,5 \text{ m}^2$, altezza massima $40-50 \text{ cm}$, spalle alte $25 \div 30 \text{ cm}$, bocca (largh. \times alt.) $60 \times 40 \text{ cm}$, apertura di spia $15 \times 15 \text{ cm}$. È pratico disporre sul forno una camera isolatrice, che serve come essiccatoio di frutta o legumi.

Accessori vari. Nella casa rurale è bene non manchino: una *dispensa*; un *locale per il bucato e la pulizia personale*, fornito di doccia e fornello a legna; una *legnaia*; una *piccola cantina*, seminterrata.

Pozzo nero e fossa settica. Se il cesso non è provvisto di acqua corrente, la raccolta delle materie fecali si fa in *pozzi neri a tenuta*, con tubo di ventilazione prolungato al tetto della casa. I pozzi neri si devono considerare di dubbia impermeabilità e, pertanto, vanno distanziati opportunamente dai pozzi di acqua potabile.

Se il cesso è provvisto di acqua, convengono le *fosse settiche* costruite in forma semplice (fig. 325), con tubo di disperdimento a giunti saldati in un primo tratto, $5 \div 6 \text{ m}$,

Fig. 325.



poi a giunti distanziati e protetti superiormente dalle infiltrazioni di terra. La lunghezza della parte disperdente b del tubo varia a seconda della permeabilità del terreno; lunghezza minima in terreno sabbioso m 5. Per aumentare il potere disperdente, il tubo si circonda di ciottoli o pietrame.

Capacità della fossa settica: al minimo $\sim m^3$ 1 per una famiglia di 5 unità lavorative, ancorchè tutte le acque di rifiuto della casa siano immesse nella fossa; tale capacità si accresce di $\sim m^3$ 0,2 per ogni unità in più. Il liquido proveniente dalle fosse settiche è da ritenersi pericoloso nei riguardi dell'inquinamento dei pozzi, cisterne e sorgenti di acqua potabile.

Dormitori per operai avventizi. I dormitori per operai avventizi, assunti per lavori stagionali di carattere periodico, devono rispondere alle condizioni prescritte dal *Regolamento per l'igiene del lavoro*, art. 37 e 43, e dai regolamenti provinciali in applicazione di quanto è disposto dal *Testo unico delle leggi sanitarie*, cap. II e IV. Le norme più importanti, oltre quelle generali e di igiene già indicate per le abitazioni, sono: non si possono destinare a dormitorio le grotte naturali ed artificiali o costruzioni di qualunque specie, le pareti e la copertura delle quali siano costituite in tutto od in parte da roccia; capanne costruite in tutto od in parte con paglia, fieno, canne, frasche o simili, oppure anche tende od altre costruzioni di ventura. È fatta eccezione per i ricoveri dei pastori, quando questi si devono spostare cambiando, la zona utilizzata per il pascolo. Gli ambienti per adulti devono essere separati da quelli per fanciulli e per donne, a meno che non siano destinati esclusivamente a membri di una stessa famiglia; i dormitori devono essere provvisti di lampade per l'illuminazione notturna; nelle zone malariche e dove si pratica la risicoltura, devono essere difesi contro la penetrazione degli insetti aerei nei mesi da giugno a dicembre; devono disporre di non $< 3 m^2$ per persona. Altezza minima m 3.

In vicinanza dei dormitori vi devono essere locali per uso di cucina e di refettorio, latrine con adatti mezzi per la pulizia personale.

3. Ricoveri per animali domestici

Premessa. È notevole l'influenza che le condizioni fisiche dell'ambiente dove gli animali sono costretti a vivere, hanno sulla produttività degli stessi.

I ricoveri consentono di sottrarre gli animali all'azione dannosa delle basse temperature e dell'umidità, delle intemperie in genere; inoltre, rendono agevole regolare l'alimentazione in maniera da farla risultare adeguata, nei limiti della convenienza, alla speciale produzione che si vuole ottenere.

Le condizioni dell'ambiente sono da considerare in ordine alla temperatura, alla umidità relativa, alla purezza dell'aria, alla illuminazione.

L'*optimum* di temperatura è compreso tra i limiti seguenti:

12° ÷ 22° C per i suini (le temperature più basse valgono per i suini da ingrasso, le temperature più alte per i magroni ed i lattonzoli);

10° ÷ 15° C per i bovini e gli equini;

7° ÷ 9° C per gli ovini adulti;

12° ÷ 16° C per gli ovini dopo la tosatura e nel periodo di lattazione.

L'*umidità relativa* ha importanza in quanto l'aria secca esalta la traspirazione con relativo disperdimento di calore, a scapito della resa, soprattutto per le lattifere. È da evitare, però, un eccesso di umidità, che riesce assai nocivo per quasi tutti gli animali domestici, in modo particolare per i suini e per i polli.

Il *grado di purezza dell'aria*, espresso in percento di aria non respirata rispetto alla totale, dovrebbe mantenersi intorno al 96,7 %.

Ventilazione. Il mezzo pratico per modificare le condizioni ambientali è quello di ventilare l'interno dei ricoveri. Nella tabella seguente sono indicati, per diversi animali, i volumi di aria che vanno rinnovati per mantenere i gradi di purezza 95 %, 96,7 %, 98 %. In corrispondenza di ciascuno di tali valori è segnata la differenza massima di temperatura che si realizzerebbe fra l'interno e l'esterno qualora fosse nullo il disperdimento di calore attraverso le pareti, il soffitto, il pavimento, ecc. È raccomandabile l'uso del termometro nelle stalle.

ANIMALI	Peso vivo kg	Grado di purezza					
		95 %		96,7 %		98 %	
		A m ³ /ora	B ° C	A m ³ /ora	B ° C	A m ³ /ora	B ° C
Vacca con produzione lattea giornaliera di kg	9	65	25	98	16,5	163	10
» » » 13	570	76	25	115	16,5	192	10
» » » 20	570	89	25	134	16,5	224	10
Cavallo	450	43	25	66	16,5	109	10
»	680	59	25	89	16,5	107	10
Maiale	45	11	25	16	16,5	26	10
»	68	17	25	25	16,5	42	10
»	136	22	25	33	16,5	55	10
Pecora	40	8	25	12	16,5	20	10

A = volume di aria da ricambiare per capo, in m³/ora.

B = differenza di temperatura a disperdimento nullo, in °C.

Un buon sistema di ventilazione deve effettuare un rinnovo uniforme di aria; non deve creare correnti fredde, che investano direttamente il bestiame; inoltre, dev'essere regolabile con facilità. Per l'aspirazione dell'aria viziata si consiglia disporre condotti muniti di valvola a farfalla, con l'apertura inferiore all'altezza del soffitto e con l'apertura superiore al disopra del tetto e protetta da mitra.

I condotti si costruiscono in legno, in fibra-cemento, in muratura e non in metallo, perchè con tale materiale si determinerebbe condensazione di vapore d'acqua; fenomeno che bisogna sempre evitare col ridurre la conducibilità termica delle pareti dei condotti stessi.

In pratica, si assegna una sezione:

0,02 ÷ 0,03	m ³	per ogni capo adulto bovino
0,015 ÷ 0,025	»	» » » » equino
0,007 ÷ 0,010	»	» » » » suino
0,002 ÷ 0,004	»	» » » » ovini

Queste dimensioni sono ritenute sufficienti per i mesi invernali. Quando la temperatura esterna è alta, l'efficienza dei condotti si riduce ed una buona ventilazione si ottiene per mezzo delle finestre, opportunamente ubicate.

Orientazione. Va scelta in relazione alle locali caratteristiche meteorologiche. Norma generale è che gli ingressi non siano esposti ai venti intensi di maggior frequenza e che l'orientazione sia tale da far realizzare d'estate una più attiva ventilazione tra le finestre aperte su pareti opposte. A questo fine, nelle aziende irrigue della valle Padana è preferito l'orientamento EW dell'asse longitudinale; nell'Italia peninsulare si adotta quello SE-NW.

In particolare, l'orientamento dei porcili è studiato in relazione alla posizione delle finestre che, durante il periodo delle nascite, devono far risultare massima la durata dell'insolazione sul pavimento degli stalli.

Strutture murarie. Risulta dal calcolo e l'esperienza conferma che, con sufficiente capacità isolante delle pareti, è possibile mantenere nelle stalle per capi grossi una temperatura non discosta da quella di massima resa, senza che il grado di purezza dell'aria si abbassi eccessivamente. La maggior parte delle calorie prodotte dagli animali viene assorbita dall'aria che si rinnova; la quantità di calore disperso dalle pareti rappresenta, durante i mesi freddi, a seconda dei casi, 1/4 ÷ 1/9 di quella assorbita dall'aria rinnovata. Per ciò non conviene diminuire oltre un certo limite la conducibilità termica delle pareti, perchè il vantaggio non compenserebbe il maggior costo della costruzione (Santini).

Lo spessore delle murature può ridursi a 2 teste quando si tratta di mattoni, a 20-30 cm quando si adoperano pietre a conci, avendosi cura di co-

struire, a distanza variabile 4 ÷ 5 m, pilastri capaci di sopportare tutto il carico delle strutture superiori.

Nelle località umide, dove la falda idrica è superficiale, conviene impiegare per le fondazioni pietre poco assorbenti ed ostacolare il moto di ascesa dell'acqua per capillarità con un strato di asfalto o altro materiale impermeabile.

Pavimento. Il pavimento deve risultare non assorbente, privo di fenditure, facilmente lavabile, resistente all'usura; a superficie rugosa, o almeno rigata nella corsia di servizio e nelle poste, liscia dove è escluso il passaggio degli animali. A questi requisiti molto bene risponde l'uso del cemento che, mescolato nelle dovute proporzioni con sabbia e buon pietrisco (v. pag. 1470 e 1475) dà modo di realizzare, con relativa economia, tutte le caratteristiche su esposte. Le pietre dure e resistenti al logoramento costituiscono buoni pavimenti se spianate in superficie e ben saldate nei giunti con malta di cemento.

La *pendenza* trasversale delle corsie e quella longitudinale delle cunette di scolo, delle mangiatoie e delle poste, varia dal 5‰ al 10‰. A volte, per mantenere gli appiombi degli animali, la posta si costruisce orizzontale, con scanalature inclinate nel tratto prossimo alla cunetta.

In località umide, conviene costruire il pavimento sopra un vespaio spesso 20 ÷ 30 cm.

Coperture. Nelle zone litorali mediterranee, per le bufale e gli ovini, è sufficiente una copertura a semplice manto di tegole; per i bovini e gli equini è bene collocare le tegole su pianellato. Nella pianura padana e nelle zone elevate, sulle stalle si trova quasi sempre un primo piano, che si consiglia adibire a fienile; per la copertura delle stalle sono preferite le volte o i solai con voltine di tavelloni curvi. Nelle regioni fredde, i solai con strutture in solo cemento armato, presentano l'inconveniente di facilitare la condensazione di vapore d'acqua, specialmente quando la ventilazione è scarsa.

Serramenti. Per le finestre sono da preferire i telai in ferro a cerniera orizzontale; rispondono meglio i telai multipli con apertura regolabile.

Le porte meno costose sono quelle ad unico piano di tavole, spessore 2 ÷ 4 cm, unite a mezzo legno, con traverse e contrafforti. Il movimento delle porte è, d'ordinario, di rotazione; rispondono bene le porte a scorrimento laterale.

Vasca di raccolta delle urine e delle acque di lavaggio. Da distinguersi dal pozzetto per il colaticcio, che si trova sempre in prossimità della concimaia. Si dispone sotto il pavimento della stalla con apertura all'esterno; deve risultare impermeabile, si intonaca con malta semplice di cemento. Il liquame non vi arriva direttamente dalla stalla, ma dopo aver attraversato un pozzetto di decantazione con sifone. La capacità della vasca è di m³ 0,5-1,0 per ogni bovino adulto a stabulazione permanente; si riduce per gli animali da lavoro a m³ 0,3-0,7; per i suini a m³ 0,2-0,5.

Stalle per bovini da latte ed annessi. Vengono costruite su pianta rettangolare e gli animali vi si dispongono su una o due file parallele al lato lungo, tipo longitudinale, ovvero, di rado, su più di due file parallele, tipo trasversale. La disposizione su una sola fila è conveniente fino a un massimo di 15 capi. Nelle stalle a due file gli animali possono essere disposti testa a testa oppure groppa a groppa; non vi sono ragioni rimarchevoli per preferire una disposizione all'altra, ma più adottata è quella groppa a groppa.

Con questa disposizione la corsia centrale è utilizzata per i servizi di pulizia, mungitura ed alimentazione; quest'ultima operazione può venire disimpegnata da due corsie laterali, quando le mangiatoie non sono addossate alle pareti. L'altra disposizione richiede sempre tre corsie; la centrale per l'alimentazione, le laterali per gli altri servizi.

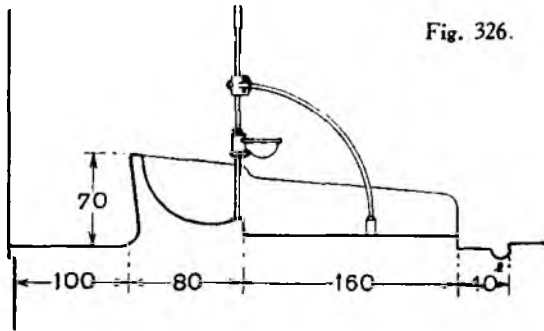


Fig. 326.

pulizia, mungitura ed alimentazione; quest'ultima operazione può venire disimpegnata da due corsie laterali, quando le mangiatoie non sono addossate alle pareti. L'altra disposizione richiede sempre tre corsie; la centrale per l'alimentazione, le laterali per gli altri servizi.

Nelle stalle trasversali si ha quasi sempre una serie di disposizioni testa a testa; con corridoi longitudinali di collegamento tra le corsie.

MANGIATOIE. Possono essere alte o basse, continue o con divisioni. Una buona mangiatoia deve avere spigoli arrotondati, superficie liscia e assenza di crepe. La mangiatoia bassa si è molto diffusa negli ultimi anni insieme con l'arredamento americano. Questo tipo di arredamento non permette la distribuzione dei mangimi dalle poste, perciò tra la mangiatoia bassa e le pareti si interpone sempre una corsia di alimentazione. Si usa elevare le poste $15 \div 25$ cm rispetto alle corsie.

CUNETTE. Possono essere: poco profonde, con sezione a segmento circolare, contigue o non ad uno spazio di defecazione; profonde, con sezione rettangolare, capaci di ricevere le deiezioni solide e liquide. Si consiglia di non costruire cunette coperte.

PARETI. Vanno rivestite con intonaco liscio, lavabile per un'altezza di m 1,00-1,20; oppure rivestite, sempre fino alla stessa altezza, di piastrelle maiolicate o greIFICATE.

TINTEGGIATURA. Si fa a calce con leggera colorazione azzurra.

TIPi COSTRUTTIVI: a semplice tettoia; con fienile sovrapposto; senza portico; con un portico; con doppio portico.

Tipo di stalla per bovini da latte

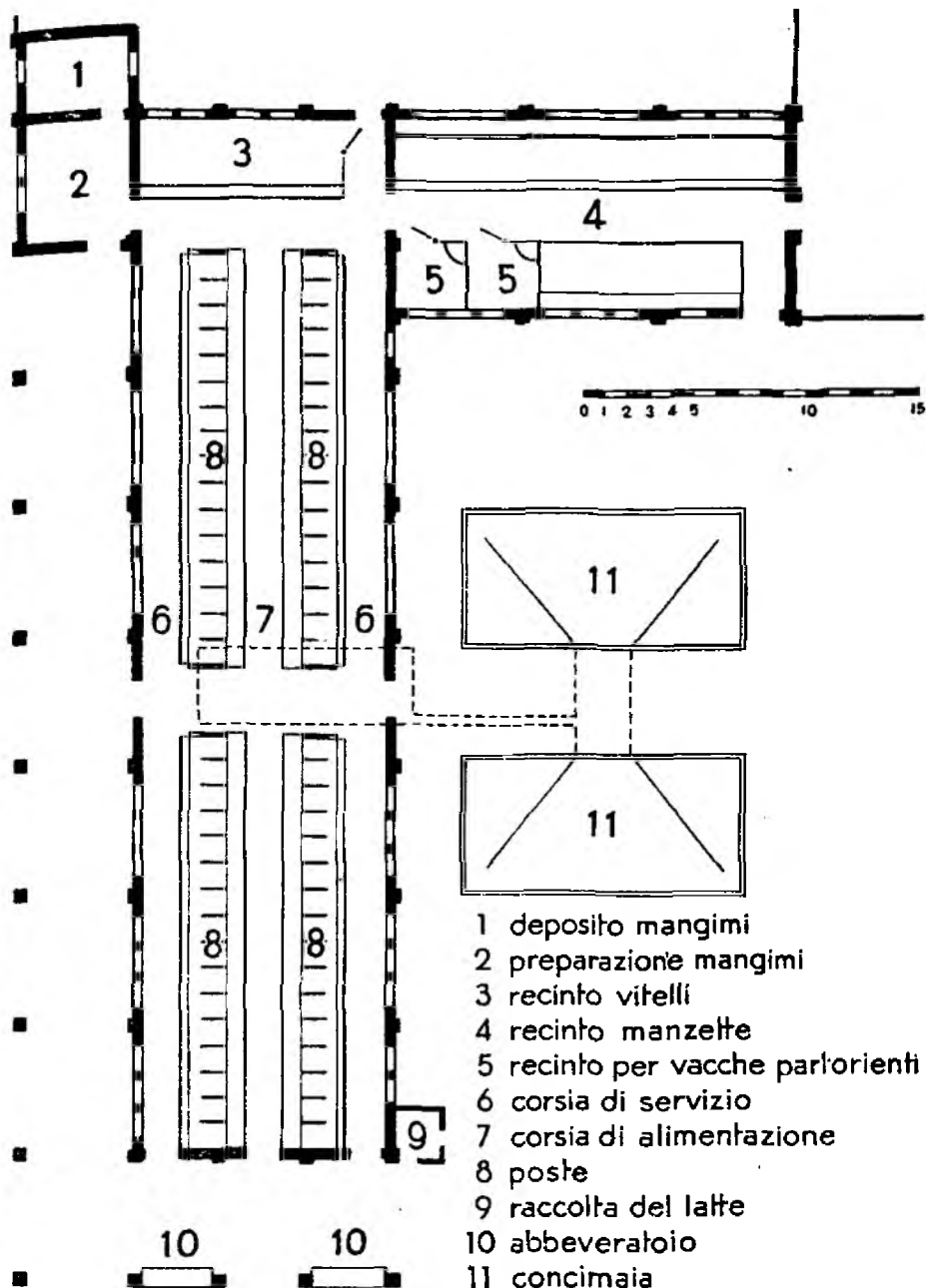
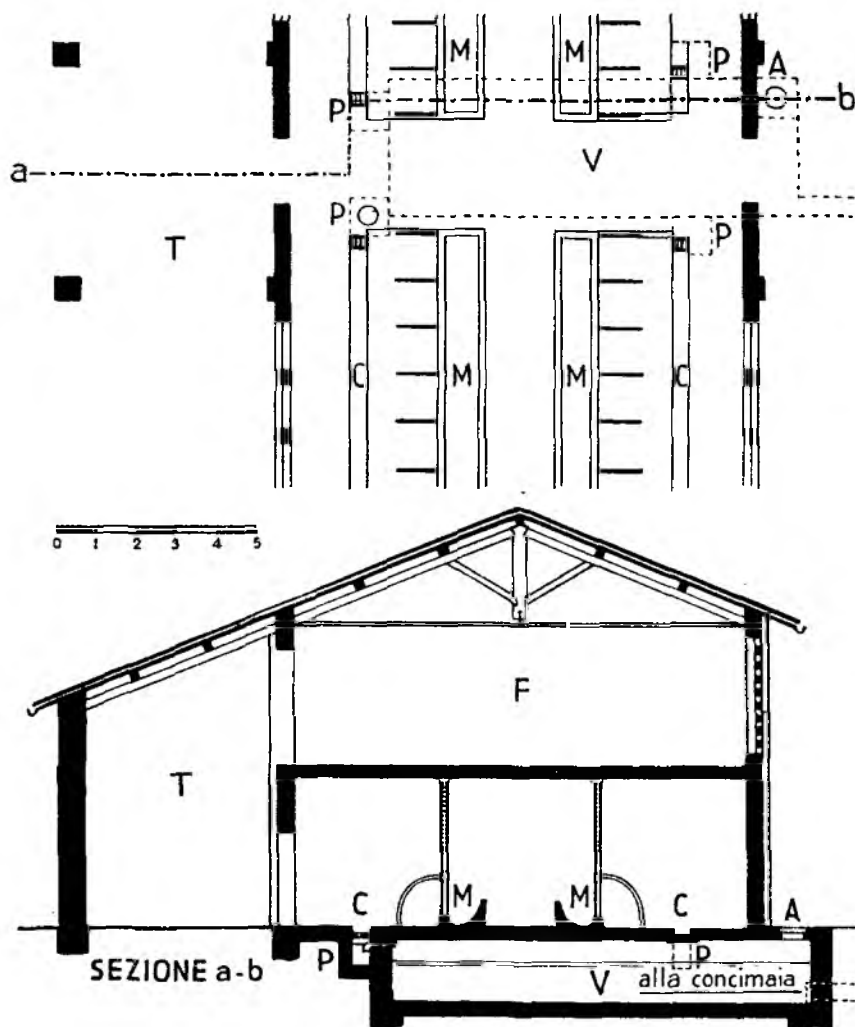


Fig. 327 - Risponde al tipo tradizionale della bassa Lombardia. Gli animali sono disposti su due file parallele al lato lungo. A sinistra il porticato, a destra la concimaia, sopra la stalla è collocato il fienile. Annesso ai locali 3, 4 si trova il recinto all'aperto per vitelli (v. p. seg.).

Segue: Tipo di stalla per bovini da latte



A apertura per l'estrazione del liquame
 V vasca di raccolta dell'urina e delle acque di lavaggio
 P pozzetto di decantazione

C cunetta di scolo
 M mangiatoia
 F fienile
 T tettoia

Fig. 328 - Il progetto prevede le mangiatoie basse del tipo « americano » monolitiche in cemento. Il disegno accenna allo speciale arredamento di tali mangiatoie. In alto le linee punteggiate indicano la vasca di raccolta delle urine collegata a destra con la concimaia.

Dimensioni. <i>Posta</i> , con mangiatoia bassa: lunghezza m	1,60
<i>posta</i> , con mangiatoia alta: lunghezza	» 2,00 ÷ 2,10
<i>posta</i> , larghezza	» 1,10 ÷ 1,20
<i>mangiatoia</i> , bassa: larghezza	» 0,80 ÷ 0,90
alta: larghezza	» 0,60 ÷ 0,70
alta: altezza dell'orlo superiore	» 0,60
<i>cunetta</i> con spazio di defecazione: larghezza	» 0,40 ÷ 0,50
<i>cunetta profonda</i> : larghezza × profondità	» 0,40 × 0,20
<i>corsia di servizio</i> : larghezza	» 1,80 ÷ 2,20
<i>corsia di alimentazione</i> : larghezza	» 0,90 ÷ 1,10
<i>finestre</i> : altezza dell'imposta:	
con mangiatoia addossata alle pareti	» 1,80 ÷ 2,00
con mangiatoia non addossata alle pareti	» 1,20
superficie per capo grosso: in zone di montagna . . m ²	0,20
in pianura	» 0,50 ÷ 1,00
<i>porte</i> : larghezza m	1,20 ÷ 1,50
<i>altezza della stalla</i> , all'imposta della copertura	» 3,50 ÷ 4,00
<i>larghezza totale della stalla</i> : ad una fila	» 4,50 ÷ 5,50
a due file con unica corsia	» 8,00
a due file con tre corsie	» 10,00

Per le stalle a doppia fila di animali, risulta più economico sorreggere i solai di copertura con colonne metalliche intermedie, collocate a distanza 3 ÷ 4 larghezze di posta.

Scompartimento per un toro: dimensioni medie m 3,50 × 3,00; d'ordinario, però, ai tori si assegnano poste come per le vacche, agli estremi delle file.

Scompartimento per una vacca partoriente: dimensioni m 3,50 × 3,00.

Scompartimento per vitelli: in gruppi 5 ÷ 10, per ogni vitello 1,80 ÷ 2,00 m².

Reparto per animali di allevamento. Si tiene separato da quello per le lattifere; dimensioni delle poste uguali a quelle indicate per gli animali adulti, oppure di poco ridotte.

Locale d'isolamento. Negli allevamenti di una certa importanza conviene avere, distante dalla stalla, un locale per gli animali ammalati e per quelli di nuovo acquisto.

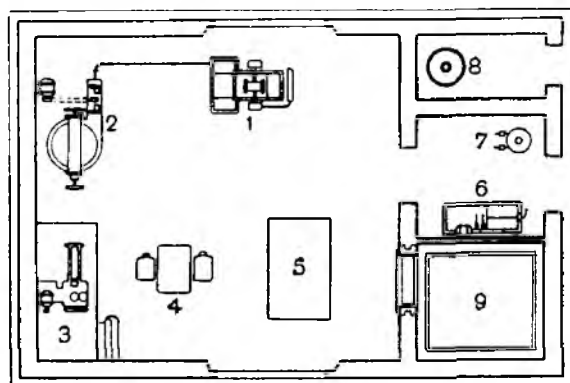
Abbeveratoio. Di solito, i bovini si fanno bere in vasche all'esterno, meglio se sotto tettoia. Le vasche hanno: altezza dell'orlo 60 ÷ 70 cm; larghezza del cavo m 0,60 o m 1,00, rispettivamente, se gli animali si abbeverano da uno o da tutti e due i lati della vasca. Intorno all'abbeveratoio si dispone un acciottolato largo 2-2,50 m. Nelle stalle con mangiatoie basse l'abbeveraggio può farsi anche all'interno, per mezzo di tazze disposte lungo le mangiatoie, in corrispondenza delle divisioni di posta. Le tazze possono

essere alimentate con condotte forzate e allora sono munite di valvole comandate dagli animali stessi, oppure le tazze sono senza valvole e in comunicazione con una vasca magazzino a livello costante.

Locale per la preparazione dei mangimi. Dovrà contenere una bilancia, alcuni cassoni per conservare i mangimi, una vasca per la preparazione delle zuppe e macchine diverse; per la scelta di queste (v. *Meccanica agraria*).

Sala di mungitura. È consigliabile quando si vuole produrre latte in migliori condizioni d'igiene. Tale locale è obbligatorio allorché il latte deve potersi

Fig. 329.



- | | |
|--|-------------------------|
| 1) pesa del latte | 5) tavolo |
| 2) pasteurizzatore | 6) lava-bottiglie |
| 3) gruppo frigorifero | 7) lava-bidoni |
| 4) refrigerante, riempi-bottiglie e tappatrice | 8) generatore di vapore |
| | 9) cella frigorifera |

consumare crudo, tranne che la mungitura venga fatta meccanicamente. Caratteristiche di questa sala sono le seguenti: pavimento e pareti, fino all'altezza di m 1,50, lavabili; fognatura ampia per lo smaltimento rapido delle urine e delle feci; finestre con reti di protezione contro gli insetti aerei; ventilazione studiata in modo da evitare che si formino correnti d'aria provenienti dalla stalla e dal locale per la preparazione dei mangimi; divisioni di posta che permettano l'attacco degli animali; catene per il sollevamento delle code.

Nella sala di mungitura si pratica sovente la filtrazione del latte e la refrigerazione ad acqua dello stesso.

Locale per il trattamento igienico del latte. Deve rispondere — nei riguardi del pavimento, pareti, finestre, ventilazione — alle stesse caratteristiche indicate per la sala di mungitura. Le successive operazioni di pesatura e filtrazione, pasteurizzazione, refrigerazione, imbottigliamento e conservazione in frigorifero, si praticano con disposizioni d'impianto simili a quelli segnati schematicamente nella fig. 329. La disposizione vale anche per il trattamento del latte da consumarsi crudo; in tal caso la pasteurizzazione viene eliminata dal ciclo delle operazioni.

Stalle per bovini da lavoro. Si usa costruirle senza corsie di alimentazione, con mangiatoie alte addossate alle pareti. Hanno poste doppie, capaci di due animali, con divisioni in legno o in legno e ferro, oppure in ce-

consumare crudo, tranne che la mungitura venga fatta meccanicamente. Caratteristiche di questa sala sono le seguenti: pavimento e pareti, fino all'altezza di m 1,50, lavabili; fognatura ampia per lo smaltimento rapido delle urine e delle feci; finestre con reti di protezione contro gli insetti aerei; ventilazione studiata in modo da evitare che si formino correnti d'aria provenienti dalla stalla e dal locale per la preparazione dei mangimi;

mento armato, larghe \sim m 2,60 e lunghe 2,00-2,60 m, oltre lo spazio occupato dalla mangiatoia. Nei particolari costruttivi, queste stalle sono meno curate di quelle per bovini da latte, perchè gli animali vi restano per un periodo di tempo limitato dalle necessità del lavoro.

Scuderie. Le caratteristiche generali di una buona scuderia sono le stesse di quelle precisate per le stalle.

Gli equini da lavoro si dispongono su una o su due file di poste, quasi sempre con le mangiatoie addossate alle pareti longitudinali. Cioè per le scuderie doppie si preferisce la disposizione groppa a groppa.

Le poste hanno le seguenti dimensioni:

con divisioni, larghezza	m 1,50
senza divisioni, larghezza	• 1,20 ÷ 1,50
lunghezza, compresa la mangiatoia e la cunetta di scolo	• 2,75
larghezza della corsia di servizio	• 2,50 ÷ 3,00

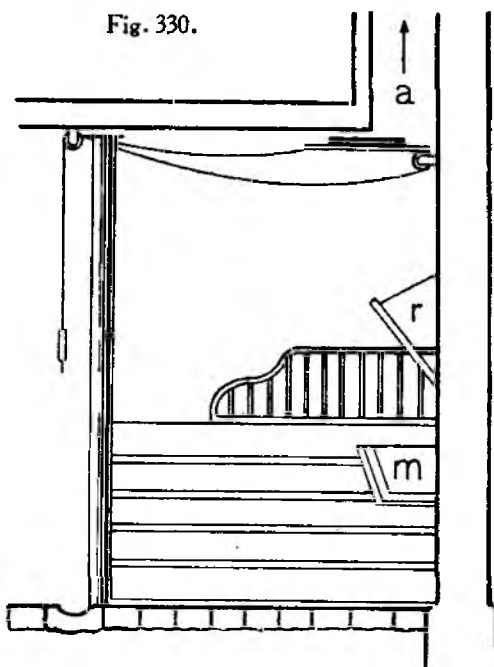
Le mangiatoie da consigliare sono quelle continue, in conglomerato di cemento od in legname con l'orlo ben arrotondato ed alto sul pavimento 0,90 ÷ 1,10 m, a seconda della taglia degli animali; la larghezza all'orlo superiore 0,50 ÷ 0,60 m e al fondo 0,35 ÷ 0,40 m; la profondità 0,25 ÷ 0,30 m.

Al disopra delle mangiatoie, a circa m 0,50 dall'orlo, si suole collocare la *rastrelliera*, la quale può essere in legno, in ferro o mista.

Le poste per equini da lavoro non sempre hanno separazioni fisse. Quando esistono, le separazioni sono alte \sim m 2,00 e vengono costruite di preferenza parte in legno e parte in ferro (fig. 330).

La parte in legno s'inizia a metri 0,30 dal pavimento ed è formata da tavole spesse 4 ÷ 5 cm, distanziate tra loro 2 ÷ 3 cm. Le separazioni mobili, *battifianchi*, presentano molti inconvenienti.

I cavalli di pregio e le giumentate figliate sono con molto vantaggio mantenuti in scomparti di pianta quadrata o rettangolare, dove l'animale rimane sciolto. Dimensioni 3,00 ÷ 3,50 m.



a, condotto di aspirazione; m, mangiatoia; r, rastrelliera.

Gli scomparti si dispongono su una o su due file, con le porte che si aprono su una corsia interna, oppure all'esterno. L'altezza delle separazioni tra gli scomparti è di m 2,50. Il pavimento dei scomparti può essere ad unico piano, con pendenza dal muro longitudinale verso la corsia, oppure a quattro falde, con pendenza verso il centro, da dove parte il fognolo sotterraneo. La pendenza del pavimento si mantiene intorno al 5 ‰.

Annessi della scuderia sono: il *deposito dei mangimi* ed il *ripostiglio per i finimenti*; i mangimi ed i finimenti non vanno conservati nello stesso locale dove trovansi gli animali.

Porcili. I suini temono sopra tutto l'umido e traggono beneficio dalle radiazioni solari, in special modo nei primi mesi di vita. Per il loro ricovero si provvede con costruzioni fisse o con costruzioni mobili.

Porcili fissi. Su pianta rettangolare, possono avere una o due file di *stalli*, in comunicazione con cortilette esterni e serviti da una corsia larga ~ m 2,00. Uno stallone di m 2,50 × 1,80 risulta adatto sia per un verro, sia per una scrofa nella seconda fase di gestazione o che ha figliato, sia per due scrofe durante la prima fase di gestazione. I lattonzoli, i magroni ed i suini da ingrasso, si possono tenere in gruppi, assegnando a ciascun soggetto:

0,60 ÷ 0,80 m ²	se trattasi di lattonzoli,
1,00 ÷ 1,20 »	se trattasi di magroni,
1,60 ÷ 2,00 »	se trattasi di suini da ingrasso.

Le divisioni degli *stalli* devono essere semplici, non ingombranti e tali da permettere una efficiente circolazione dell'aria. Sono, perciò, poco adatte

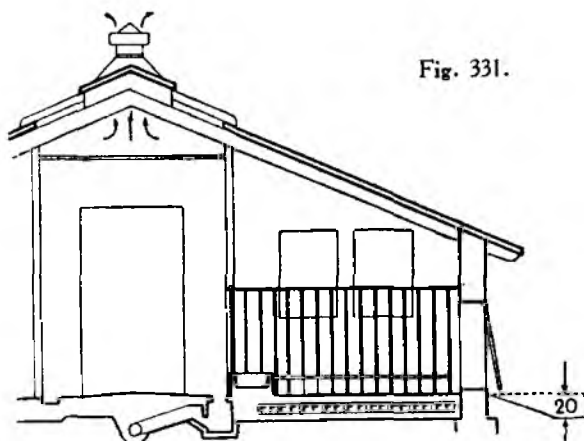


Fig. 331.

le pareti in muratura; rispondono bene le divisioni in tubi di ferro. A volte si alternano divisioni fisse e mobili, allo scopo di poter fare di due stalli uno.

I *truogoli*, generalmente in cemento o in legno, hanno: larghezza 0,35 ÷ 0,40 m; altezza all'orlo 0,22 ÷ 0,30 m per gli adulti, 0,12 ÷ 0,15 m per i lattonzoli; lunghezza proporzionata al

numero ed alla grandezza degli animali, 0,30 ÷ 0,50 m per capo adulto.

L'altezza minima all'imposta della copertura è di m 1,60. La superficie illuminante è 1/10 ÷ 1/20 di quella del pavimento.

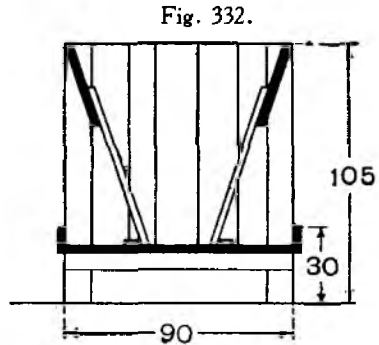
I cortiletti esterni hanno la larghezza degli stalli e una lunghezza di \sim m 4.

Porcilli mobili. D'ordinario in legno. Si ricorre ad essi in condizioni di clima molto differenti. I tipi che si sono generalizzati hanno dimensioni in pianta di m 1,80 \times 2,50.

Ovili. Gli allevamenti stallini, di pochi capi ed a carattere familiare, impegnano in genere locali non appositamente costruiti, tettoie chiuse, oppure un angolo della stalla. I greggi, per i quali si pratica la transumanza, tenuti d'inverno nelle zone litoranee e di estate in montagna, meno sentono il bisogno di essere protetti dagli eccessi di temperatura e dalle condizioni sfavorevoli del clima e, pertanto, sono spesso sprovvisti di ovile, in particolar modo nelle regioni meridionali.

I vantaggi che si ottengono dalla presenza dei ricoveri e il limitato costo di questi, inducono molti agricoltori alla costruzione dell'ovile.

Bisogna fare distinzione tra gli ovili chiusi, adatti alle zone elevate, e gli ovili aperti, semplici tettoie o bassi porticati. La pecora più che il freddo male sopporta l'umido ed il vento; d'estate preferisce stare all'ombra. Essenziale è, quindi, che i locali, ad essa destinati, risultino asciutti, riparati dai venti, non eccessivamente alti e neppure ampi, perchè negli ambienti grandi è facile il formarsi di correnti. Il più conveniente pavimento per gli ovili è il terreno permeabile, sul quale si accumula la lettiera, successivamente sparsa su quella bagnata dalle urine.



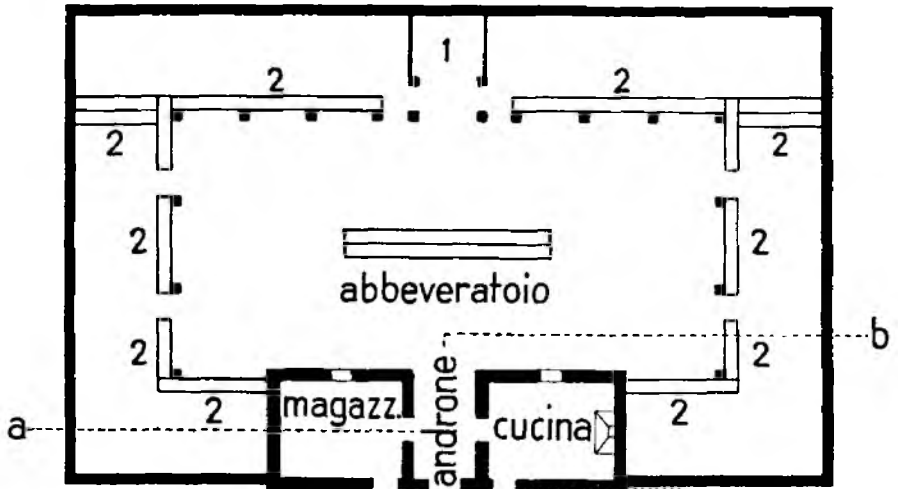
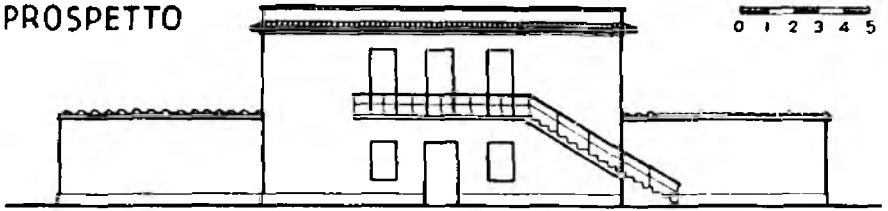
Ovili chiusi. Hanno altezza limitata, \sim m 2,50, ampie porte d'ingresso, ambienti di superficie $<$ m² 100; però ogni ambiente deve potersi suddividere in reparti, di grandezza variabile e proporzionata ai gruppi, il che si ottiene con mangiatoie mobili (fig. 332). Gli arieti si tengono in reparti separati. La superficie assegnata a ciascun capo varia con la razza, con l'età dei soggetti ed a seconda che si provveda o non all'alimentazione nel ricovero.

Provvedendo all'alimentazione:

	Con razza piccola		Con razza grande
di altezza	0,40 \div 0,60 m		0,65 \div 0,80 m
di lunghezza	0,70 \div 0,85 »		0,90 \div 1,20 »
<i>occorrono pel ricovero :</i>			
di un adulto	0,60 \div 0,80 m ²		1,00 \div 1,20 m ²
di una pecora con l'agnello	1,00 \div 1,20 »		1,40 \div 1,80 »
di un montone	1,50 \div 1,80 »		2,10 \div 2,70 »

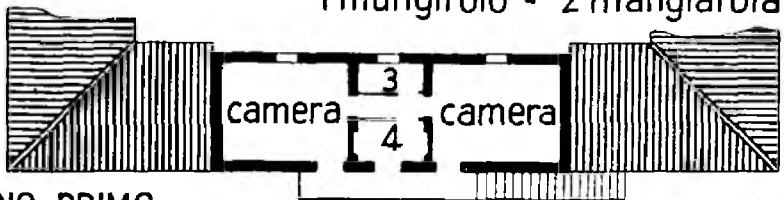
Tipo di costruzione per azienda pastorale

PROSPETTO



PIANO TERRA

1 mungitoio - 2 mangiatoia



PIANO PRIMO

3 cesso e doccia
4 cameretta

SEZIONE a-b

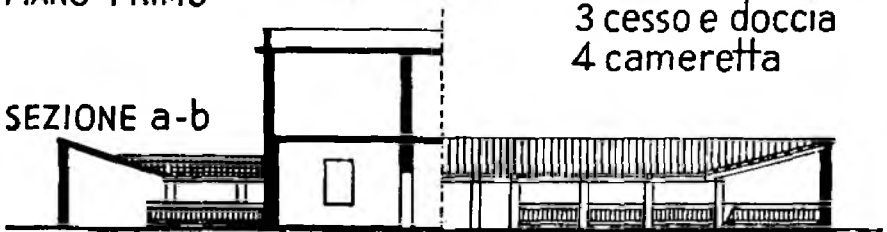


Fig. 333 - Pianta rettangolare con un'apertura soltanto all'esterno e con corte centrale. Sotto le tettoie si trova il mungitoio ed al centro della corte l'abbeveratoio.

Non provvedendo all'alimentazione nel ricovero, sono sufficienti per ogni capo $0,50 \div 0,70 \text{ m}^2$.

Ovili aperti. I più caratteristici si trovano nelle Puglie. La loro forma è quella di basso porticato, ad una o due falde di tetto, che ha completamente chiusa la parete esposta ai venti freddi dominanti

Le *mangiatoie* consistono in un piano di legno con sovrapposta rastrelliera e possono essere fisse o mobili, semplici o doppie.

Le mangiatoie hanno:

altezza massima	m $1,00 \div 1,10$
altezza all'orlo del piano	» $0,30$
larghezza, se semplici	» $0,60$
larghezza, se doppie	» $0,90$
lunghezza, per ogni:	
pecora adulta	m $0,25 \div 0,45$
pecora con agnello	» $0,40 \div 0,70$
montone	» $0,30 \div 0,50$

L'*abbeveratoio* non deve essere molto ampio, onde evitare che l'animale vada a tuffarsi nell'acqua quando la temperatura è elevata.

L'altezza giusta dell'orlo esterno è di m $0,30$. Si ritiene conveniente addossare l'abbeveratoio per le pecore a quello per gli animali di grossa taglia, oppure ricorrere ai tipi circolari, sistemati intorno al serbatoio. La capacità del serbatoio è di 2 a 3 litri d'acqua per capo. Lungo l'abbeveratoio si dispone un acciottolato.

I grossi ovili sono provvisti di: un *locale per la mungitura*, un *locale per la manipolazione del latte*, un *locale per la conservazione del formaggio*, dormitori per i pastori.

Conigliere (v. pag. 1030), **colombaie** (v. pag. 1089), **pollai** (v. pag. 1063).

4. Locali per la lavorazione e per la conservazione dei prodotti

Fienili. I locali per la conservazione del foraggio secco o della paglia sono detti, indifferentemente, *fienili*. Nella loro costruzione si tiene presente che l'umidità è la causa principale del deterioramento del fieno e della paglia; un eccesso di umidità, insieme con la temperatura alquanto elevata, crea condizioni favorevoli allo sviluppo dei germi, i quali danno luogo ad ammuffimento e putrefazione. Quando l'attività dei germi porta a temperature oltre i 65°C , si inizia un lento processo di combustione con sviluppo di idrocarburi e potrebbe determinarsi l'autoaccensione della massa qualora gli idrocarburi venissero ad ampio contatto con l'ossigeno dell'aria. I fienili devono

proteggere il prodotto immagazzinato da ogni causa di adduzione di umidità; devono essere uniformemente ventilati, perciò le pareti sono in parte a *grigliaggio di laterizi*.

Tipi costruttivi. FIENILI ISOLATI. Si costruiscono sufficientemente distanti da altri fabbricati, allo scopo di circoscrivere il pericolo di incendi. Sono tettoie alte, all'imposta della copertura, $5 \div 7$ m; chiuse da muri di piccolo spessore, perchè il materiale conservato si accumula in maniera da evitare spinte sulle pareti; con un'apertura che permetta l'ingresso dei carri, munita a preferenza di porta avvolgibile od a spostamento laterale. I fienili isolati, molto spesso, non sono pavimentati, in tal caso il materiale si protegge dalla umidità del terreno con uno strato di stame o di fascine.

FIENILI SOVRAPPOSTI AI RICOVERI DEGLI ANIMALI. Questa pratica presenta inconvenienti vari, come il pericolo degli incendi, che minacciano le costruzioni vicine e la vita degli animali, ed il fatto che i cattivi odori provenienti dal ricovero guastano i foraggi. In considerazione di ciò, si consiglia che le pareti comuni, tra il fienile e le costruzioni contigue, siano tagliafuoco (v. pag. 1513); il solaio di copertura del ricovero non sia in legno; non vi siano comunicazioni dirette tra il fienile ed il ricovero. Questo tipo di fienile ha un'altezza all'imposta della copertura ≤ 5 m; si costruisce chiuso ai quattro lati con aperture e mensole pel carico e scarico, oppure chiuso solo su tre lati, aperto sul lato verso il portico. Il solaio si calcola per un carico accidentale di $400 \div 500$ kg/m².

Pagliai. Nelle località a scarsa precipitazione di neve è comune l'uso di tenere il fieno e la paglia all'aperto, in mucchi detti pagliai, su pianta circolare o rettangolare, formati in maniera da impedire le infiltrazioni di acqua nella massa.

Sili per foraggi. I metodi moderni di conservazione dei foraggi (v. p. 260), metodi che rappresentano una evoluzione della pratica antichissima dell'infossamento, richiedono la costruzione di speciali serbatoi, detti *sili*.

Per la loro forma, si distinguono i *sili a torre* dai *sili a vasca*. I primi possono avere nell'interno un coperchio per la compressione del foraggio (silo tipo italiano), oppure non avere tale coperchio (silo tipo americano).

Requisiti di un buon silo sono: pareti verticali e lisce, perchè l'assestamento della massa di foraggio non sia ostacolato, a sufficienza coibenti, impermeabili all'acqua ed ai gas, capaci di resistere alla spinta del foraggio; forma preferibilmente cilindrica a sezione circolare; angoli arrotondati se la sezione è quadrata o rettangolare; copertura atta a difendere l'insilato dalle intemperie.

La pressione esercitata dal foraggio sulle pareti del silo, secondo esperienze eseguite con mais trinciato, ha un incremento di 176 kg/m² per m di profondità; nel caso di foraggio non trinciato e semi essiccato si possono assumere valori più piccoli ($0,5 \div 0,6$) di quello indicato.

Sili a torre, con coperchio per la compressione del foraggio. Hanno forma cilindrica a sezione circolare, con rapporto tra diametro e altezza utile $0,5 \div 0,4$,

Tipo di silo per foraggi con coperchio a compressione

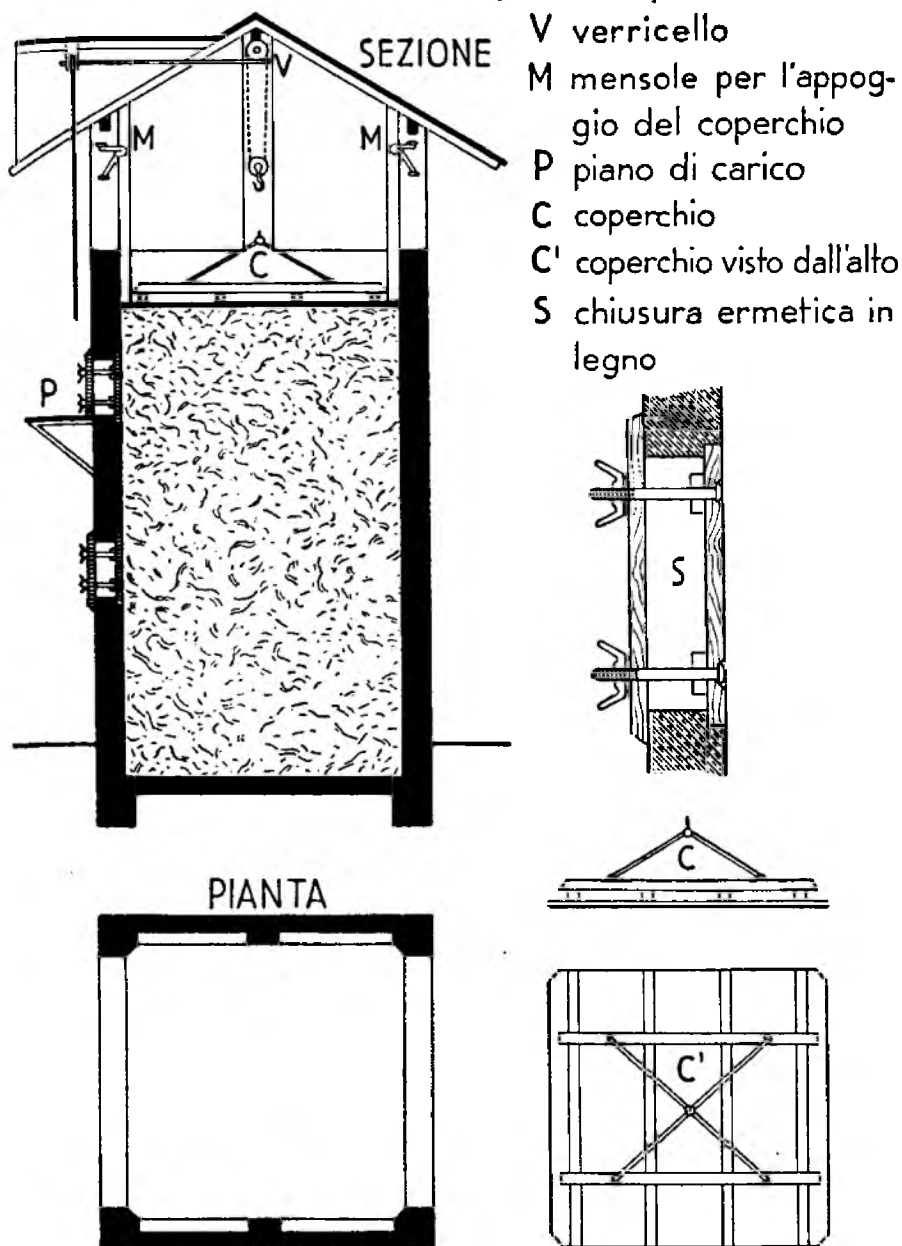


Fig. 334 - CARATTERISTICHE: costruzione in muratura, apparecchio per il sollevamento e l'abbassamento del coperchio, ponte per il carico del foraggio; eventualmente un ballatoio per il deposito dei blocchi di cemento o dei dispositivi di compressione meccanica.

se costruiti in cemento armato; se costruiti in muratura, la sezione può essere quadrata o rettangolare.

Sono provvisti: di aperture e mensole per il caricamento del foraggio, da 3 a 6 di m $0,8 \times 0,8$ alternate su due verticali affiancate;

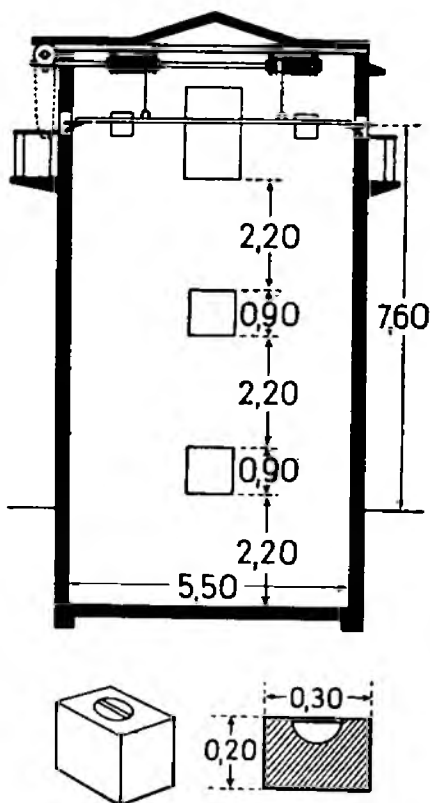


Fig. 335 - SILO DA FORAGGI con coperchio a compressione, a sezione circolare. In alto il verricello con il relativo paranco per il sollevamento e l'abbassamento del coperchio (nella fig. appoggiato alle mensole girevoli). In basso un peso di cemento (con le relative dimensioni) per la compressione del coperchio.

di scarico, comunicanti con unico condotto verticale; di coperchio di legno per la compressione del foraggio, sul quale si dispongono pesi, costituiti da blocchi di cemento, pietre, terra; di apparecchi per il sollevamento e l'abbassamento del coperchio; di scala esterna a grapponi. A volte, le aperture ed il condotto di scarico possono mancare e le stesse aperture per il carico servono anche per lo scarico.

Le fondazioni si fanno ad anello e non a platea generale. Sui terreni asciutti il pavimento non è necessario, perchè basta uno strato di paglia per proteggere il foraggio. È conveniente che il piano del pavimento risulti sotto quello di campagna, fino ad un massimo di m 2-2,5, sempre che la presenza di acqua nel sottosuolo non lo vieti. Le pareti di muratura hanno spessore non inferiore a 40 cm ed è consigliabile irrobustirle con anelli di cemento armato; le pareti in cemento armato hanno spessore 15 ÷ 25 cm e si costruiscono impiegando forme concentriche di lamiera metallica, alte 0,50 ÷ 1,00 m e costituite da elementi facilmente smontabili. L'armatura orizzontale delle pareti si fa con tondini di $\varnothing 8 \div 12$ mm; l'armatura verticale si fa con tondini di uguale diametro, di-

stanti m 0,50. Le pareti all'interno devono essere intonacate con malta di cemento. È consigliabile mescolare al cemento una certa quantità di barite, che si trasforma in solfato di bario insolubile sotto l'azione dell'acido lattico.

La copertura quasi sempre si costruisce in cemento armato, dando ad essa forma piana o di cono molto basso. Le finestre sono protette con ferri ad

angolo agli spigoli; le chiusure, apribili all'interno intorno a cerniere verticali, si costruiscono in lamiera zincata su telaio di ferro, oppure di legno. Si usano guarnizioni per assicurare la tenuta delle chiusure.

Elementi caratteristici di silii in cemento armato.

Diametro interno	Altezza utile	Capacità		Materiali occorrenti con pareti di spessore cm 15			
				ghiaia o pietrisco	cemento	ferro	
						Ø 8 mm	Ø 20 mm
m	m	m ³	q (1)	m ³	q	q	q
3,50	9,50	90	400	34	90	4,5	—
4,50	9,50	150	675	45	125	5,5	2,0
5,50	9,50	225	1000	65	165	7,0	2,0

(1) Considerando un peso medio di 450 kg/m³

Il coperchio che meglio ha risposto è quello costituito da tavole di legno larice, o di altra essenza forte, spesse cm 5, unite da travetti di abete con sezione variabile da cm 8 × 10 a cm 12 × 12. L'abbassamento ed il sollevamento del coperchio, che nella posizione più alta appoggia su robuste mensole di sostegno, è eseguito con l'ausilio di un verricello a due corde azionato da un paranco.

Il coperchio può essere scomponibile. In tale caso non è necessario l'apparecchio di sollevamento.

Questo tipo di silo è particolarmente adatto ad insilare erba semiessicata — leguminose col 40 %, graminacee col 50 % di umidità — la cui conservazione è connessa ad un'accurata stratificazione e ad un'adequata compressione della massa.

La compressione va tenuta nei limiti di 4-5 q/m² di coperchio; valori più elevati non apportano pratico vantaggio quando si tratta di foraggio semiesiccato.

Silii a torre, senza coperchio per la compressione del foraggio. Sono simili ai precedenti; il rapporto tra diametro ed altezza utile è inferiore a 0,4. Hanno una unica apertura in alto pel riempimento, perchè eseguito quasi sempre a mezzo di speciali macchine insilatrici, capaci di trinciare ed elevare il foraggio fino alla sommità (v. *Meccanica agraria*). Le aperture per lo scarico sono costituite da piccole finestre disposte l'una sull'altra e comunicanti con un condotto verticale.

Questo tipo di silo è adatto a conservare piante graminacee ricche di zucchero (granoturco, sorghi) tagliate allo stato di quasi completa maturazione e sfibrate o trinciate oppure mescolanze di dette piante con leguminose povere di zuccheri.

Silii a vasca. A sezione circolare o quadrata; hanno altezza 2 ÷ 3 m e diametro 3 ÷ 7 m; sono forniti di colmatore smontabile in legno (altezza m 2) e di un pozzetto per la raccolta dei succhi che provengono dai foraggi insi-

lati; possono essere interrati, seminterrati, fuori terra. La copertura di queste vasche a volte è fissa, a tettoia, a volte è mobile, a chiusura ermetica. Il pozzetto per la raccolta dei succhi è a chiusura idraulica ed a scarico continuo od intermittente.

Questo tipo di silo è adatto ad insilare erba verde, graminacee e leguminose, con umidità $80 \div 85$ %, che, data la deficienza di zuccheri, per raggiungere l'acidità di 3-4 Ph, hanno bisogno dell'aggiunta di acidi minerali in proporzioni variabili caso per caso.

La compressione del foraggio nei sili a vasca si pratica con uno strato di terreno dello spessore di 30-50 cm disposto su sacchi o paglia, che impedisca il contatto fra terreno e foraggio.

Oggi si propone l'insilamento in mucchi compressi, che richiedono dispositivi di copertura a compressione brevettati (Falavigna, Ciocca, Cangia).

A molte denominazioni, che nella pratica si ritrovano in materia di silo, fa riscontro molte volte solo una particolare tecnica di insilamento, la quale non importa caratteristiche costruttive che giustificano una differenziazione dai tipi già classificati. Ad esempio è da classificare tra i tipi a torre il *silo pescarese*, nel quale si pratica l'insilamento di foraggi molto acquosi, provenienti da erbai vernino-primaverili, mescolati con paglia trinciata, allo scopo di far assorbire da questa l'eccesso di umidità, e compressi con strato di terra.

In una data azienda la capacità dei sili deve essere prevista in base alla razione complessiva giornaliera, alla durata del periodo nel quale l'alimentazione è fatta con foraggio insilato. Durante il periodo di utilizzazione, è importante che il foraggio insilato, facilmente deperibile, non resti per molto tempo a contatto dell'aria; pertanto si preferisce avere una batteria di sili di media capacità, anzichè un solo silo della totale capacità occorrente.

In Italia si costruiscono sili in cemento armato e in muratura. I primi rispondono bene e sono i più diffusi; a volte può riuscire più conveniente la costruzione in muratura.

Locali per il trattamento igienico del latte (v. pag. 1502 e pag. 972).

I magazzini per la conservazione dei cereali. Sono detti specificamente *granai* quando servono per le cariossidi del grano. Possono essere di tre tipi: a *piano orizzontale*, a *cella verticale* (sili), a *fossa*.

Al primo tipo appartengono tutte le stanze adibite a magazzino, dove il cereale è tenuto in cassoni, a mucchi o a strato dello spessore fino a m 3. Lo strato non è continuo, ma è interrotto da corridoi per la sorveglianza e per rendere più agevole il paleggiamento. I magazzini a piano orizzontale devono essere ventilati non intensamente, ma con uniformità; perciò sono provvisti di numerose e non ampie finestre, munite di chiusura con rete metallica, con maglie di circa 1 mm di lato, per impedire l'ingresso degli insetti danneggiatori. Le operazioni di carico e scarico e di paleggiamento nei magazzini possono essere meccanizzate.

I *sili* sono serbatoi cilindrici o prismatici costruiti fuori terra, ad asse verticale e sezione circolare, quadrata o rettangolare. Hanno al di sopra un locale per il caricamento ed in basso sono foggiate a tramoggia, per lo scarico. Le operazioni di carico e scarico dei sili sono sempre meccanizzate.

Le *fosse* sono scavate sotto il piano di campagna, in terreno ben drenato; vengono rivestite di muratura ed intonacate. La loro forma è cilindrica o tronco-conica con la base minore in alto e la maggiore raccordata con una calotta sferica. Le fosse sono comuni in provincia di Foggia ed in Sicilia.

I magazzini per cereali devono essere innanzi tutto asciutti, con pareti a superficie liscia e prive di crepacci. Alla buona conservazione dei cereali concorrono le condizioni nelle quali essi entrano in magazzino; occorre che le cariossidi provengano da piante raccolte mature, che siano asciutte ed integre, con umidità non $> 15\%$. In ogni modo il prodotto nei magazzini va sorvegliato; al primo inizio di riscaldamento la massa deve essere paleggiata; al primo attacco di insetti si deve procedere a disinfestazione (v. pagg. 737 e 739).

Locali di cura e custodia per i tabacchi. I locali di cura e di custodia servono per le operazioni di essiccamento, di cernita e di ammannocchimento, alle quali sono sottoposte le foglie di tabacco. Si distinguono: *locali per la cura a fuoco diretto*; *locali per la cura all'ombra*; *locali per la cura al sole*. Per la tecnica della cura e delle operazioni successive v. *Tecnologia del tabacco* a pag. 305.

Locali per la cura a fuoco diretto. Questa cura si pratica con l'azione combinata del calore e dell'umidità. Sono sufficienti rustici locali in muratura, chiusi ai quattro lati, dove le foglie di tabacco vengono disposte sospese, a canne o bastoni, in più piani. Oltre la porta d'ingresso, il locale ha piccole aperture in alto, munite di sportelli per la regolazione dell'umidità.

Il *tetto* deve essere disperdente, cioè costituito da sole tegole senza sottotetto, in maniera che attraverso le connessure venga assicurato un lento e graduale disperdimento dell'umidità che si sprigiona dalle foglie. Dove il clima è asciutto, la copertura si rende meno disperdente chiudendo in parte le connessure con malta od argilla, oppure disponendo un soffitto di tavole a filo non combaciante.

Pel sostegno dei bastoni si dispone nell'interno lo *stenditoio*, costituito da montanti di legno di sezione cm 10×10 e traverse orizzontali, sistemate in direzione parallela all'asse della porta, pure di legno e di sezione cm 10×7 se i montanti distano m 2. La distanza verticale tra le traverse non dev'essere inferiore a m 0,90. È bene che la *superficie* di ogni locale non sia inferiore a m² 20, nè superiore a m² 100, riuscendo difficile, nei casi limiti, la regolazione della cura. Le dimensioni più adottate vanno da m 5×5 a m 7×7 . L'altezza del locale dipende dal numero dei piani di traverse che si intende disporre, tenuto presente che dal pavimento alla prima traversa devono aversi circa m 2,50, perchè non sia ostacolato il passaggio dell'operaio addetto

alla cura. L'altezza minima prescritta dallo Stato italiano è di m 5 in gronda, sufficiente per 4 piani. Difficilmente si costruiscono locali con più di 6 piani, perchè a maggiori altezze riuscirebbe malagevole e pericoloso il caricamento, difficile la circolazione dell'aria calda e dell'umidità.

La superficie coperta necessaria per ettaro coltivato a tabacco è, per i locali a 4 piani di foglie, $50 \div 60 \text{ m}^2$.

Nelle piccole aziende i locali vengono addossati alla abitazione del colono ed in tal caso i muri comuni devono risultare *tagliafuoco*, cioè devono essere elevati oltre il tetto e con le travature disposte in maniera che un eventuale incendio resti circoscritto.

Sussidiario ai locali di cura a fuoco sono le *tettoie di stendaggio*, dove si svolgono le operazioni di infilatura, d'ingiallimento e di prima cernita.

Locali per la cura all'ombra ed al sole. Qualunque locale può servire allo scopo, purchè sia asciutto e si possa ben ventilare, dato che il tabacco è eminentemente igroscopico e deve essere ventilato quando si carica di umidità, altrimenti va soggetto ad ammuffirsi. Sono ritenuti sufficienti m^2 80 di superficie e m^3 400 di capacità per ogni ettaro coltivato a tabacco.

In questi locali deve potersi disporre lo stendaggio delle foglie raccolte in filze o attaccate a listelli di legno.

Magazzini generali per il tabacco. I magazzini generali, gestiti dallo Stato o da speciali concessionari che lavorano per conto dello Stato, sono adibiti alla cernita definitiva ed all'allestimento in colli delle foglie di tabacco, nonchè al deposito dei colli stessi prima che vengano trasportati alle manifatture.

I magazzini generali per lo più non fanno parte della stessa azienda dove si coltiva il tabacco. Qualche concessione importante può però ottenere licenza di eseguire la cernita definitiva delle foglie e l'imbottamento delle stesse e può, quindi, avere un magazzino generale annesso ai locali di cura. Le caratteristiche alle quali deve rispondere un magazzino generale sono contenute nell'art. 5 del *Decreto 12 ottobre 1924, n. 1590*, il quale dispone che l'unico ingresso abbia due differenti serrature, che le finestre siano munite d'inferriate e di reti metalliche e soddisfino a tutte le altre condizioni che, a giudizio dell'Amministrazione, valgono ad impedire la possibilità di qualsiasi asportazione di tabacco.

Costruzioni enotecniche. Quando non si tratti di enopoli a carattere industriale, le costruzioni enotecniche si riducono alla tinaia e alle cantine. La prima occorre per le operazioni di ricevimento e controllo delle uve, di pigiatura delle stesse, a volte anche di sgranatura e di diraspatura, di fermentazione tumultuosa dei mosti, di torchiatura delle vinacce; le seconde per le successive operazioni, di fermentazione lenta e depurazione dei mosti, di conservazione ed affinamento dei vini.

Tinaia. Si costruisce fuori terra con finestre adatte a regolare la ventilazione, esposte a sud nelle regioni settentrionali ed a nord nelle meridionali, perchè sia le temperature basse, sia quelle alte, ostacolano la fermentazione tumultuosa dei mosti. Le migliori condizioni si hanno intorno ai 15°C o poco più.

Dimensioni della tinaia. Dipendono dalla quantità totale annua di uva da vinificarsi U , dalla durata in giorni della fermentazione G_f , dalla durata in giorni della vendemmia G_v , dal numero dei torchi e dalle dimensioni delle pigiatrici. Si tiene presente che 1 q di uva pigiata occupa ~ 1 hl, che i tini si riempiono solo per $5/6$. Sarà: $\frac{6U}{5G_v}$ la capacità dei tini occorrenti per la produzione di un giorno; $\frac{6U}{5G_v} (G_f + 2)$ la capacità complessiva dei tini per $G_f < G_v$, calcolandosi 2 giorni per il vuotamento e il riempimento dei tini; $\frac{6}{5} U$ la capacità complessiva dei tini per $G_f \geq G_v$.

La lunghezza della tinaia si calcola tenendo conto che tra tino e tino si lascia una distanza di m 0,20 e tra i tini estremi di ciascuna fila ed i muri si lascia una distanza di m 0,60. La larghezza della tinaia si calcola tenendo conto, oltre che delle dimensioni dei tini, della necessità di lasciare tra tini e muri un passaggio largo m 0,50 e tra fila e fila di tini una corsia larga $2 \div 3$ m.

L'altezza della tinaia dev'essere $1,20 \div 2,20$ m $>$ quella dei tini, a seconda delle operazioni da compiere. Si calcola, poi, una superficie in più: per i torchi, $10 \div 20$ m² secondo la capacità della gabbia ($2 \div 12$ hl); per la pigiatrice, in media 10 m².

La fermentazione tumultuosa dei mosti può effettuarsi in vasche di muratura, anzichè in tini. Le vasche, a pari capacità dei tini, consentono di ridurre la superficie della tinaia.

Cantine. Si distinguono cantine di elaborazione e cantine di conservazione. Le cantine di elaborazione servono quando si hanno vini nuovi abbisognevole di elaborazione in botte, vini ricchi di alcole e quando si vuole in breve tempo rendere il prodotto atto al consumo. Le cantine di conservazione occorrono quando si vuole procedere ad un invecchiamento lento di certi vini, alla conservazione prolungata di quelli che, per la loro scarsa alcoolicità, dovrebbero consumarsi in breve tempo, dopo la loro confezione.

Le cantine di elaborazione si costruiscono fuori terra o per $1/3$ interrate, con finestre di dimensioni $1 \times 1,5$ m, perchè la temperatura deve potersi regolare con la ventilazione. Le cantine di conservazione sono interrate, dovendosi in esse realizzare la temperatura più bassa e costante possibile, con ventilazione assai limitata, appena sufficiente ad evitare la formazione di muffe. La protezione dall'umidità e dall'escursione di temperatura esterna si ottiene con muri doppi o con intercapedine ventilata.

Dimensioni delle cantine. Dipendono, oltre che dalla quantità di vino da conservare, dal tipo di vasi che s'impiegano — botti in legno, vasi in cemento, vasche — dalle dimensioni e dalla disposizione dei vasi stessi. Per una cantina a due file di botti e ad un solo ordine, valgono le dimensioni segnate nella seguente tabella (*Ferrouillat e Charvet*):

Capacità delle botti	Dimensioni delle botti			Larghezza della corsia	Spazio libero fra il muro e il fondo	Dimensioni della cantina			Superficie coperta, per hl di capacità
	lunghezza	diametro alla pancia	diametro alla testata			larghezza interna	lunghezza per botte	altezza al cocciume	
hl	m	m	m	m	m	m	m	m	m ²
50	2,04	2,10	1,90	2,52	0,50	7,60	2,20	2,90	0,1672
100	2,38	2,75	2,50	2,84	0,50	8,60	2,85	3,53	0,1225
150	2,67	3,45	2,88	3,06	0,50	9,40	3,25	3,92	0,1018
200	3,02	3,65	3,05	3,36	0,50	10,40	3,45	4,10	0,0897
250	3,36	3,90	3,65	3,68	0,50	11,40	4,00	4,68	0,0812
300	3,68	3,90	3,65	3,99	0,50	12,35	4,00	4,68	0,0823
350	3,68	4,05	3,75	3,99	0,50	12,35	4,15	4,80	0,0723
400	4,02	4,25	3,90	4,26	0,50	13,30	4,35	4,98	0,0723

Stabilimenti enologici. Nelle grandi aziende, con prevalente viticoltura, le costruzioni enotecniche acquistano notevole importanza e formano un fabbricato a parte, *stabilimento enologico*. In esso, oltre la tinaia e le cantine, si trovano: un *cortile*; un *piano caricatore*, coperto con tettoia e provvisto di una bilancia a bilico per la pesatura della merce in arrivo e in partenza; un *ufficio* con un reparto per determinazioni fisiche e chimiche; una *bottegheria*.

Oleifici. I moderni oleifici si compongono essenzialmente dei seguenti locali: olivaio, bottega o laboratorio, oiaio o coppaio, deposito sanse.

Olivaio. È destinato alla conservazione delle olive disposte sul pavimento in unico strato alto 0,10 ÷ 0,12 m, oppure in castelli di graticci o di cassette a fondo permeabile. Nel primo caso un q di olive impegna ~ 1,5 m² di pavimento, nel secondo caso ~ 0,20 m². Nell'olivaio si deve poter conservare la quantità di olive che si lavorano in 3-5 giorni. Occorre che l'olivaio sia ben ventilato (v. pag. 431).

Bottega o laboratorio. È il locale dove si effettua l'estrazione dell'olio dalle olive praticando le operazioni di frangitura, prima pressione, molitura, seconda pressione, separazione dell'olio dall'acqua di vegetazione. Tutte queste operazioni si compiono con macchine, compresa l'ultima, per la quale, con successo, s'impiegano da qualche anno speciali centrifughe (v. *Oleificio e Meccanica agraria*). Le dimensioni di questo locale dipendono dal ciclo di lavorazione che si segue e, quindi, dalle macchine che s'impiegano e dalla disposizione che si dà alle stesse. Tale disposizione va fissata in maniera da rendere minimi i trasporti. Nel laboratorio la temperatura non deve abbas-

sarsi al disotto dei 12° C e mantenersi intorno ai 15° C; quando è necessario il riscaldamento, si consiglia il sistema a termosifone. Un buon pavimento per il laboratorio è quello di cemento, facilmente lavabile; il rivestimento delle pareti si fa in mattonelle maiolicate fino a 2 m. Anche quando si fa uso delle centrifughe, occorre un reparto, *chiaritoio*, dove si deve poter eseguire la separazione dell'olio dall'acqua di vegetazione. Al chiaritoio si assegna una superficie = $\sim 1/3$ di quella del laboratorio.

Oliato. È un locale pochissimo illuminato, dove la temperatura si mantiene intorno a $11-13^{\circ}$ C. L'olio si conserva in recipienti di zinco, di argilla, oppure in cisterne di muratura rivestite di vetro.

Deposito sanse. È una tettoia dove si raccolgono le sanse. Si proporziona tenendo presente l'utilizzazione che delle sanse si fa e che 1 q di olive dà $0,05 \div 0,065$ m³ di sanse.

Locali accessori. Sono: *una sala di ricevimento, scelta e lavatura delle olive; una sala per il motore termico*, quando manca l'energia elettrica; *una stanza per la direzione e le analisi; l'inferno*, dove si raccolgono le acque di vegetazione e di lavaggio provenienti dal laboratorio. L'inferno è indispensabile quando non s'impiega la centrifuga.

5. Altre costruzioni rurali

Concimaie. La tecnica della razionale conservazione del letame di stalla è tutta rivolta al fine di regolare il processo di maturazione che le deiezioni solide e liquide degli animali, mescolate alla lettiera, subiscono prima di essere incorporate nel terreno, in maniera da ridurre le perdite, sempre notevoli, dei principi fertilizzanti: azoto, anidride fosforica e potassa.

Le concimaie si distinguono in tre tipi principali: *a piattaforma* (platea) *con pozzetto pel colaticcio*; *a piattaforma con maceratoio*; *a fossa*; ognuno di questi tre tipi ha caratteristiche speciali e può essere realizzato seguendo modalità costruttive diverse.

Nella scelta del tipo di concimaia si terrà presente che, dove frequenti sono le precipitazioni atmosferiche, è l'acqua di pioggia che diluisce e dilava il letame, facendo disperdere potassa ed azoto; mentre, dove il clima è caldo-asciutto, è il calore che accelera troppo le fermentazioni, facilitando il disperimento dei prodotti volatili.

Concimaie a piattaforma con pozzetto per il colaticcio. Sono costituite da una o più platee impermeabili, con le pendenze sistemate in maniera che tutto il liquido, filtrante dalla massa di letame (*colaticcio*), sia convogliato ad un pozzetto chiuso, adiacente alla platea se unica, o disposto sotto la stradetta che divide due platee vicine. Le platee hanno quasi sempre un muretto di cinta, che si consiglia molto basso.

Dove il terreno è permeabile occorre costruire la piattaforma in muratura con uno strato di conglomerato idraulico, dello spessore di circa cm 8

Tipo di concimata a piattaforma con pozzetto per il colaticcio

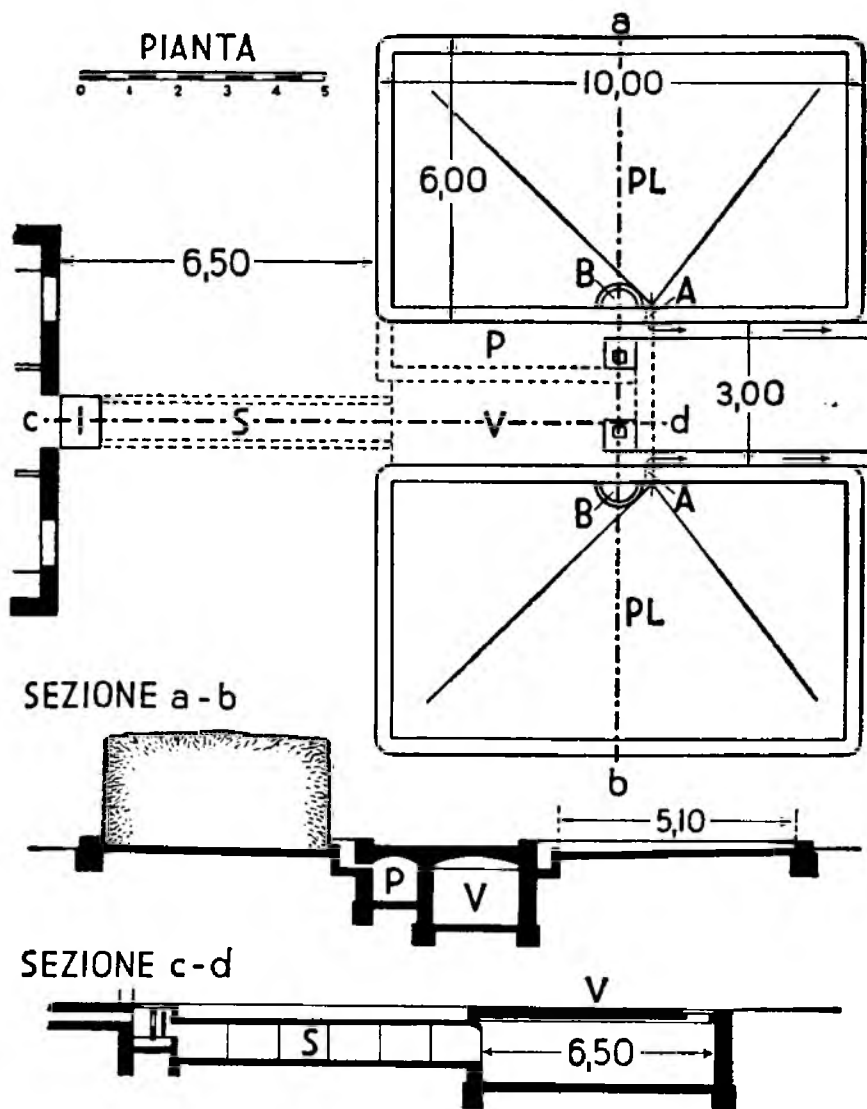


Fig. 336 - CARATTERISTICHE: due platee (PL) convoglianti il colaticcio ad un pozzetto (P) chiuso ed a tenuta perfetta; (V) vasca di raccolta delle urine e delle acque di lavaggio provenienti dalla stalla; (A) apertura per il deflusso delle acque di pioggia; (B) apertura per il deflusso del colaticcio; (S) fognolo serbatoio, proveniente dalla stalla; (I) pozzetto ed intercettazione idraulica

Tipo di concimaia a maceratoio

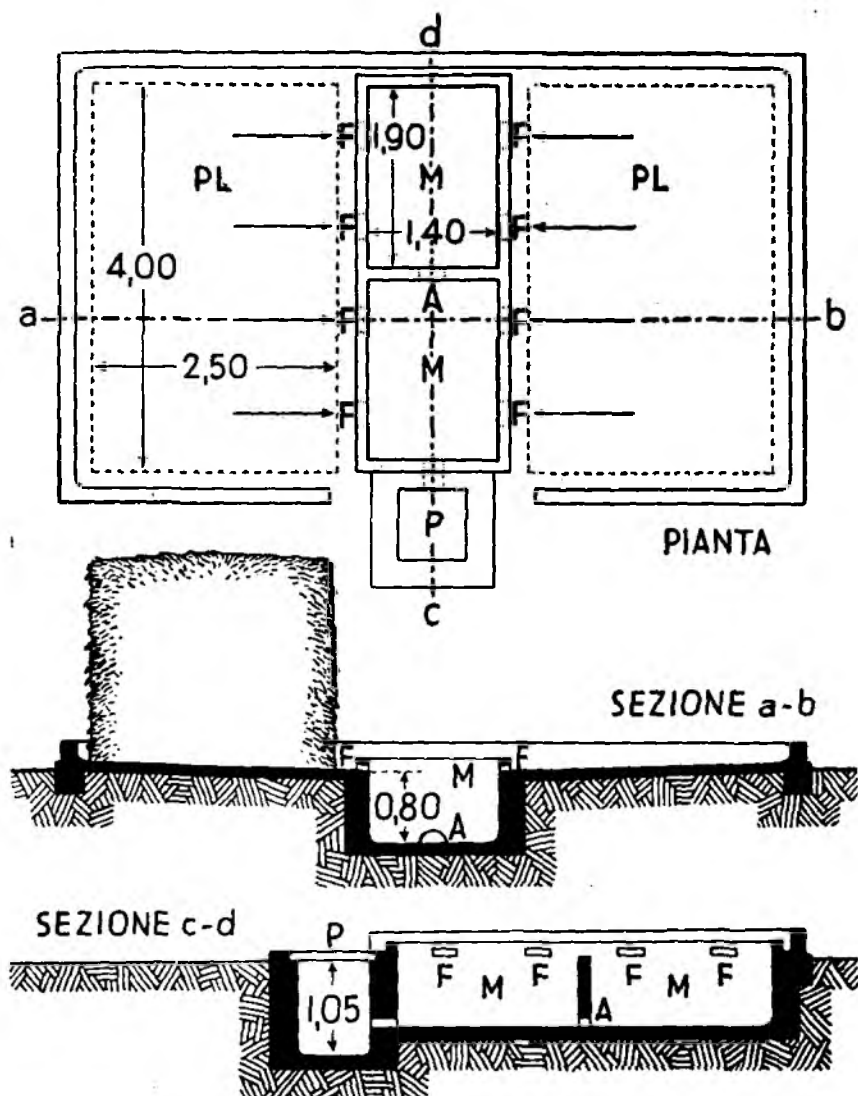


Fig. 337 - CARATTERISTICHE: due platee (PL) comunicanti con i maceratoi (M) mediante le aperture (F) attraverso le quali passa il colaticcio; (A) apertura di comunicazione fra i due maceratoi; (P) pozzetto delle orine provenienti dalla stalla.

su altro di pietrame a secco. Dove, invece, il terreno è impermeabile, basta regolare le pendenze dello spazio destinato a contenere il letame, circondando tale spazio con un arginello in terra battuta.

La *superficie totale delle piattaforme* deve essere proporzionata alla quantità di letame prodotto nella stalla durante il periodo massimo di permanenza in concimaia del letame stesso. Si terrà conto che ai mucchi non conviene dare un'altezza superiore a m 2,50-3,00. La quantità di letame prodotto è molto variabile, poichè è intimamente legata sia alla razione alimentare, sia alla quantità di lettiera usata. Le formule consigliate per il computo di tale quantità di letame portano a risultati non sempre attendibili; conviene perciò riferirsi a dati pratici.

Nelle aziende irrigue della Lombardia, dove è estesa la pratica del terriccato, si proporziona la piattaforma assegnando m² 1 per capo; nella regione romagnola ed emiliana, dove la lettiera abbondante accresce la produzione di letame che, di solito, permane 7 ÷ 8 mesi in concimaia, si giunge ad un massimo di m² 6 per capo.

Alle platee, per lo più, si dà la forma rettangolare con il lato minore di ~ m 6, sempre che le operazioni di carico e scarico si possano eseguire lungo entrambi i lati maggiori; di m 3, se tali operazioni si possono eseguire lungo uno solo dei lati maggiori.

La capacità del *pozzetto pel colaticcio* si proporziona all'area delle piattaforme; in media, quando esiste a parte una vasca per le urine e per le acque di lavaggio provenienti dalla stalla (v. pag. 1518), è sufficiente 1 hl per ogni 3-4 m². Quando anche le urine vanno nel pozzetto pel colaticcio, a questo si assegna la capacità di 1 hl per m² di platea.

Nella pratica hanno importanza le seguenti norme: *a)* non immettere nel pozzetto, quando sono abbondanti, le acque di pioggia che cadono sulle platee non coperte da letame; *b)* rendere la concimaia ombreggiata con alberi di latifoglie.

Concimaia a piattaforma con maceratoio. Differiscono da quelle del primo tipo solo pel pozzetto che è scoperto ed è destinato a contenere, oltre il colaticcio, il letame per la macerazione. In Emilia, dove questo tipo di concimaia è molto diffuso, la vasca si fa capace, al massimo, di tutto il letame prodotto in 15-20 giorni, cioè durante il tempo necessario perchè la macerazione sia completa. Si consiglia assegnare al maceratoio una capacità massima di 12,5 hl per capo. Tale capacità viene ridotta ad hl 7 quando non tutto il letame è fatto passare pel maceratoio, ma in parte va direttamente sulla platea. La profondità del maceratoio non deve superare m 1,20, per non rendere troppo faticoso il lavoro di estrazione del letame.

Concimaie a fossa. Sono semplici buche con le pareti rivestite di muratura o non, a fondo impermeabile; esse non hanno pozzetto pel colaticcio. Nella fossa il letame viene disposto a successivi strati, compressi e mantenuti umidi a mezzo di periodiche innaffiature con urina od acqua.

Concimaie speciali. Si usa pure far fermentare il letame in ambiente chiuso, come nelle *celle zimotermiche*, brevetto Beccari.

Legislazione sulle concimaie. Tutte le stalle rurali, capaci di oltre due capi adulti, devono essere dotate di concimaia (*legge 23 giugno 1927, n. 1155*).

Il regolamento generale per l'igiene del lavoro (*D. 14 aprile 1927, n. 530*), dispone che le concimaie siano di norma ubicate a distanza non minore di m 25 dalle case di abitazione e dai dormitori, nonchè dai depositi o condutture d'acqua potabile. Si potrà concedere che la concimaia sia disposta a distanza minore, sempre che non sia possibile mantenere la distanza suddetta. Questa distanza di 25 m è stata ridotta a m 10 da un successivo decreto per quelle stalle che abbiano capacità non superiore a 20 capi grossi di bestiame, oppure formino un sol corpo con le case stesse. La materia è anche regolata dal T. U. delle leggi sanitarie (*D. 27 luglio 1934, n. 1265*).

Depositi per macchine ed attrezzi. Qualunque locale a piano terreno, con ampio ingresso, è adatto per il deposito di macchine ed attrezzi. Il proporzionamento di detti locali si fa tenendo conto delle dimensioni d'ingombro delle macchine. Nelle grandi aziende, annessa al deposito macchine, vi è un'officina per le riparazioni.

Aie. Le aie servono per la trebbiatura, a mano o con gli animali, e per l'essiccamento dei semi. Oggi, con l'introduzione delle macchine trebbiatrici, la loro funzione si limita quasi dappertutto alla pratica dell'essiccamento. Si costruiscono su un'area contornata da muretto, previo costipamento del terreno, con uno strato di conglomerato di pietrame e malta idraulica, pavimentandole con ammattonato. Sull'ammattionato si spalma catrame caldo. La pendenza dal centro alla periferia dev'essere notevole, intorno al 2 %. La superficie dell'aia è di m² 3 ÷ 4 volte il numero di hl di semi trebbiati in un giorno. È buona norma coprire d'inverno le aie con uno strato di 0,12-0,15 m di pula, per proteggerle dall'azione del gelo.

Per il riso l'essiccamento si pratica in essiccatoi ad aria calda (v.), oltre che sull'aia.

Cisterne. Nei riguardi dell'igiene, occorre che le cisterne: vengano costruite in buona muratura con gli angoli arrotondati; con le pareti, il fondo e la volta intonacati a cemento; siano situate entro terra, discoste dai muri perimetrali della casa e al riparo da cause d'inquinamento; siano munite di adatto filtro a sabbia bene lavata, che l'acqua deve attraversare prima di raggiungere la cisterna. Occorre che la superficie di raccolta dell'acqua, destinata ad essere conservata nelle cisterne, sia mantenuta pulita, che le prime acque di pioggia non siano immesse nella cisterna, che siano curati periodicamente l'espurgo e la pulizia della cisterna e del materiale filtrante, che, all'occorrenza, va rinnovato.

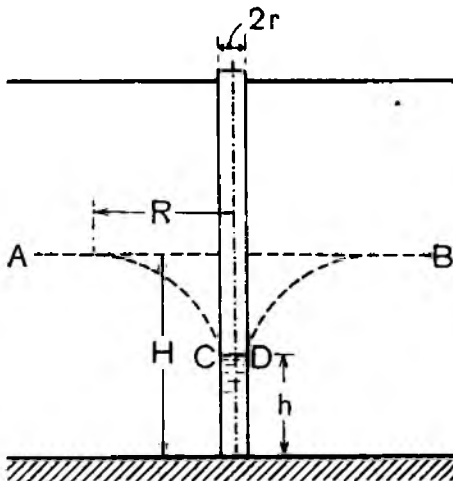
Proporzionamento delle cisterne. La capacità della cisterna si proporziona al fabbisogno di acqua potabile durante il periodo di massima siccità, $3 \div 5$ mesi. Si tiene conto dei seguenti consumi giornalieri: per unità lavorativa, $20 \div 40$ litri; per bovino $30 \div 50$ litri; per equino $20 \div 30$ litri, per suino $5 \div 10$ litri; per ovino 2 litri. La superficie di raccolta = $m^2 \frac{4}{3} \times V/h$; dove: V = capacità della cisterna in litri; h = la media annua delle precipitazioni, espressa in mm.

Pozzi. Acque sotterranee. Le acque di pioggia, filtrando attraverso rocce permeabili, danno origine alle acque sotterranee, le quali, se incontrano strati impermeabili, formano zone o falde acquifere. Queste sono denominate: *falde freatiche*, quando possono considerarsi a superficie libera sotto l'azione della pressione atmosferica; *falde artesiane*, quando sono racchiuse tra strati impermeabili, in condizioni simili a quelle che si realizzano in una condotta forzata. Le acque freatiche possono essere superficiali o di prima falda, oppure profonde, se sottoposte ad uno o più strati impermeabili.

Lo strato impermeabile, che sostiene una falda freatica, può essere orizzontale, inclinato, concavo (strato sinclinale), convesso (strato anticlinale). In generale le falde su strati orizzontali o su strati sinclinali sono più ricche di quando poggiano su strato anticlinale (per altro v. pag. 1364).

Caratteristiche idrauliche dei pozzi. a) *Pozzi in falda freatica.* Nel caso particolare di un pozzo cilindrico verticale, scavato in una falda freatica in quiete fino al raggiungimento dello strato impermeabile, le condizioni di regime, durante l'erogazione di una portata costante q , sono schematizzate nella fig. 338.

Fig. 338.



In sezione rappresentano:

AB la superficie della falda prima dell'inizio dell'erogazione;

$ACDB$ la superficie di depressione della falda, corrispondente alla portata erogata q ;

H l'altezza della falda prima dell'inizio dell'erogazione;

h l'altezza dell'acqua nel pozzo, corrispondente alla portata erogata q ;

R la distanza oltre la quale la depressione si può ritenere trascurabile.

Con una erogazione prolungata e portata piccola, rispetto alla potenza della falda, le condizioni che si raggiungono si possono praticamente considerare di regime permanente. Con

erogazione prolungata e portata elevata, nella maggior parte dei casi, la superficie di depressione continuamente si abbassa; si può raggiungere anche l'esaurimento della falda.

Fig. 339.

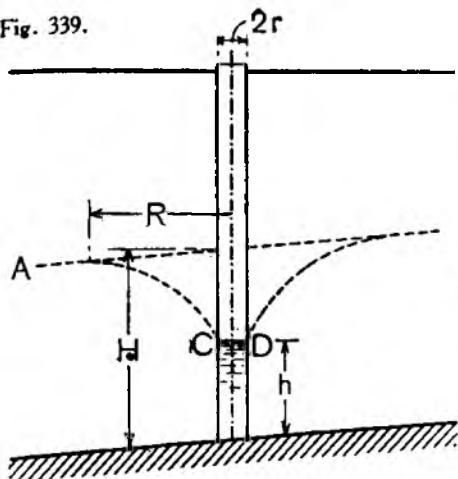
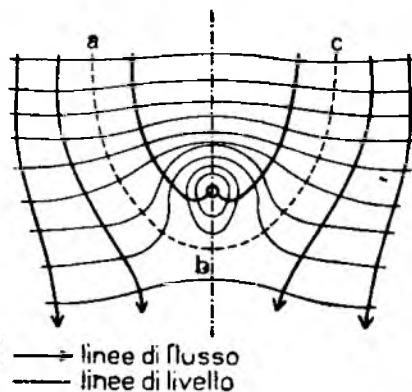


Fig. 340.



Per una falda freatica in moto, le condizioni di regime sono rappresentate schematicamente, in sezione verticale parallela alla direzione del moto, nella fig. 339 e, in pianta, nella fig. 340. L'erogazione determina intorno al pozzo una zona depressa. Nell'ambito di questa si suole distinguere: la *zona di aspirazione*, che è quella dei filetti liquidi prima deviati dalla normale linea di deflusso e poi richiamati nel pozzo; la *zona d'influenza*, che è quella dei filetti semplicemente deviati.

Una distinzione simile si può fare anche nel caso di falda in quiete.

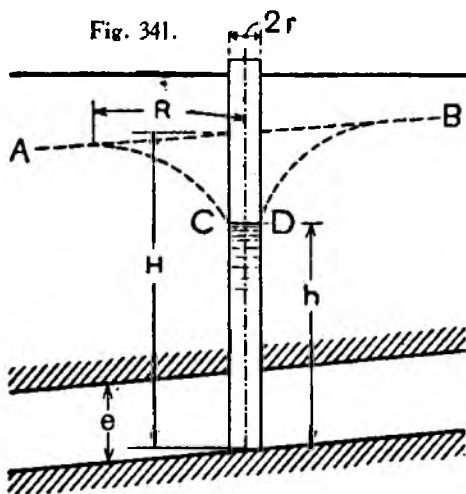
In linea teorica, si ha:

$$q = \pi k \frac{H^2 - h^2}{l_n R - l_n r}$$

k = coefficiente che caratterizza la permeabilità del terreno, approssimativamente: $q = 0,5 k (H^2 - h^2)$.

Dalla formula risulta, e l'esperienza conferma, che, a parità di condizioni, aumentando il diametro di un pozzo, non vi è aumento sensibile di portata; così un pozzo di diametro m 0,50 dà il 93 % della portata relativa a un pozzo

Fig. 341.



di diametro m 1,00. È notevole, invece, l'influenza della depressione ($H-h$) sulla portata.

b) *Pozzi in falda artesianiana*. Nella fig. 341 sono rappresentate le condizioni di regime che si determinano erogando una portata costante q da un tubo verticale affondato fin quasi allo strato impermeabile inferiore.

AB la linea dei carichi iniziali; $ACDB$ la curva dei carichi piezometrici (v. pag. 1341), corrispondenti alla portata erogata q ; H il carico iniziale; e spessore della falda; h l'altezza dell'acqua nel pozzo durante l'erogazione della portata q .

Trascurando le perdite di carico lungo il tubo, si ha:

$$q = 2 \pi e k \frac{H-h}{l_n R - l_o r}; \text{ cioè la portata di un pozzo artesianiano è pro-}$$

porzionale alla depressione ($H-h$). Nei riguardi della variazione della portata col diametro, valgono le considerazioni sui pozzi in falda freatica (v.).

Per un sistema di pozzi artesianiani alimentati da una falda tale che, a sufficiente distanza dai pozzi, la quota piezometrica si possa ritenere costante e indipendente dalle erogazioni che si praticano, vale la *legge della reciprocità*: « se in una falda artesianiana sono praticati N pozzi e si suppongono attuati successivamente due regimi di erogazione, la somma dei prodotti delle portate del primo regime per le depressioni piezometriche dovute al secondo, è eguale alla somma dei prodotti delle portate del secondo per le depressioni provocate dal primo regime » (Puppini).

Scavo e rivestimento dei pozzi. I pozzi, per il modo come sono costruiti, si distinguono in *pozzi ordinari o scavati* e *pozzi tubolari o perforati*.

1. **POZZI ORDINARI O SCAVATI.** Hanno, in genere, sezione circolare e sono rivestiti con muratura di pietrame o di mattoni, salvo il caso che attraversino roccia consistente. Diametro minimo m 1; spessore della muratura di mattoni: per diam. $1 \div 1,50$ m, 2 teste; per diam. $4 \div 6$ m, 4 teste. Per l'altezza della zona filtrante, la muratura è a secco, ad anelli orizzontali; al di sopra di tale zona è eseguita con malta idraulica.

Il rivestimento può eseguirsi a scavo ultimato o a mano a mano che lo scavo procede. Nel primo caso, per rendere più facile la sbadacchiatura delle zone che possono franare, la sezione dello scavo è quadrata anche quando il rivestimento deve essere a sezione circolare. Nel caso di escavazione a tratti; il rivestimento può eseguirsi o per sottomurazione o per affondamento della muratura. La prima si applica nei terreni di media consistenza. Il secondo metodo consiste nell'iniziare la muratura su un anello di legno o di metallo con l'orlo inferiore esterno tagliente e scavare sotto all'anello che, mancando di sostegno, per il peso della muratura, si affonda; contemporaneamente si continua il rivestimento fuori terra.

La mano d'opera occorrente per la costruzione dei pozzi dipende dalle difficoltà che si incontrano durante lo scavo, derivanti principalmente dalla

consistenza dei terreni da attraversare e dalla presenza di falde acquifere sovrastanti a quella che si vuole raggiungere col pozzo. Per approfondire lo scavo in falde acquifere, ed al di sotto di esse, occorre provvedere all'allontanamento delle acque che si accumulano nel vano dello scavo (*aggottamento*).

2. POZZI TUBOLARI O PERFORATI. Sono fori rivestiti da tubi metallici di diametro > 15 cm. La perforazione si esegue con apparecchi di tipo vario. I tipi più usati sono quelli a percussione e quelli a rotazione, con o senza circolazione di acqua. Gli apparecchi a rotazione con circolazione di acqua si adattano bene sia nei terreni incoerenti, sia nelle rocce dure. Il maneggio di tali apparecchi richiede una tecnica ed una maestranza specializzate.

Escluso l'aggottamento, valgono i seguenti dati:

Manodopera occorrente per lo scavo dei pozzi
Operai-ora m³; te = terrazziere, ta = tagliamonte, ma = manovale

IN STRATO DI	alla profondità				
	fino a 2	2 ÷ 4 m	4 ÷ 6 m	6 ÷ 8 m	8 ÷ 10 m
terreno sciolto te	2	2,7	3,5	5,5	6,7
terreno di media consistenza te	3	4	4,8	7	8,4
terreno compatto te	4	5	6	8,6	10
roccia tenera da piccone	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	7	9	11	16	19

Per falde profonde fino a 30 m e per piccole portate di erogazione, si può ricorrere al procedimento Norton, sempre che non si debbano attraversare strati di roccia dura. Il p. Norton richiede materiale semplice e manodopera non specializzata; si applica anche in ricerche d'acqua. Esistono casi di pozzi perforati con avampozzo in muratura.

Norme igieniche per i pozzi d'acqua potabile. Si prescrive di ubicare i pozzi a monte delle abitazioni ed a sufficiente distanza da stalle, concimaie, latrine, pozzi neri, fogne, lavatoi, abbeveratoi e da qualunque altra causa d'inquinamento.

Per evitare le infiltrazioni delle acque superficiali, i pozzi devono avere, fino alla profondità di ~ 5 m, il rivestimento in pietre compatte legate con malta di cemento e circondato all'esterno da argilla. È bene che l'apertura superiore dei pozzi sia chiusa da torretta in muratura e sia circondata da una zona di protezione con pavimento impermeabile, in pendio verso l'esterno.

Legislazione sulla tecnica delle costruzioni rurali. D. 27 luglio 1934, n. 1265. T. U. delle leggi sanitarie.

D. 14 aprile 1927, n. 530. Regolamento per l'igiene del lavoro.

D. 9 maggio 1929, n. 994, v. pag. 972. Vigilanza igienica del latte.

D. 23 maggio 1932, n. 832. Agglomeranti idraulici e conglomerato cementizio.

D. 3 aprile 1930, n. 682. Edilizia per le località sismiche.

MECCANICA DELLE MACCHINE

1. Richiami di cinematica

Moto uniforme. Caratterizzato dalla legge di proporzionalità tra spazi s e tempi t impiegati a percorrerli; $s = v t$, dove v rappresenta la velocità, costante per un determinato moto uniforme.

Moto vario. Caratterizzato da una legge tra spazi e tempi diversa da quella del moto uniforme.

Moto uniformemente vario. Caratterizzato da proporzionalità tra variazioni di velocità e tempi durante i quali le variazioni si verificano; si può avere *moto uniformemente accelerato* o *moto uniformemente ritardato*, secondo che le velocità sono uniformemente crescenti o uniformemente decrescenti. Se:

v_0 = velocità iniziale; a = *accelerazione* = aumento o decremento di velocità nell'unità di tempo; v = velocità alla fine del tempo t ; si ha: $v = v_0 \pm at$;
 $s = v_0 t \pm \frac{1}{2} a t^2$.

Moto circolare uniforme. Se: r = raggio della circonferenza; α = angolo al centro corrispondente all'arco s , espresso in radianti; t = tempo impiegato per percorrere un giro, *periodo*; n = numero di giri compiuti nell'unità di tempo, *frequenza*; si ha: $s = \alpha r$; $v = \frac{2\pi r}{t} = r\omega$; $\omega = \frac{2\pi}{t} = 2\pi n$,
ove ω rappresenta la *velocità angolare*, cioè la velocità di un punto che trovasi a distanza unitaria dal centro.

2. Richiami di dinamica

Principio d'inerzia. È insita in ogni corpo l'attitudine a conservare il proprio stato di quiete o di moto rettilineo ed uniforme.

Forze. Ogni variazione del moto di un corpo è dovuto a una *forza*. Ogni forza è caratterizzata da: il *punto di applicazione*, la *direzione*, il *senso*, la *retta di azione*, la *grandezza*. La misura delle forze si esegue con *dinamometri* inseriti lungo la loro retta di azione.

Principio di proporzionalità tra forze e accelerazioni corrispondenti. È espresso dalla relazione $F = ma$; m = massa del corpo.

Impulso di una forza = $F t$; *quantità di moto* = mv ; vale la relazione:

$F t = m v - m v_0$, dove v e v_0 rappresentano le velocità alla fine ed allo inizio del tempo t .

Lavoro di una forza = $F s$, s è misurato nella direzione della forza; *forza viva* = $\frac{1}{2} m v^2$; vale la relazione $F s = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$.

Potenza media = rapporto tra il lavoro di una forza e il tempo impiegato a produrlo.

Per una forza costante, continuamente tangente ad una circonferenza di raggio r , il lavoro durante un giro è: $L = 2 \pi r F$; la potenza $E = 2 \pi r n F = M \omega$, dove $M = F r$ = momento della forza, ω = velocità angolare media relativa alla frequenza n .

Per le unità di forza, di lavoro e di potenza, v. tab. pag. 1275 e 1276.

Principio di eguaglianza tra azione e reazione. Ad ogni azione corrisponde una reazione eguale e contraria.

Composizione delle forze. Forze applicate in un punto (fig. 342). $P A, P B, P C, P D$, rappresentano forze applicate in P . La loro azione equivale a quella della forza $P R$, detta risultante somma geometrica dei vettori figurativi delle forze date. In grandezza e direzione, $P R$ è ottenuta tracciando i segmenti $A B', B' C', C' R, \dots$ equipollenti a $P B, P C, P D \dots$

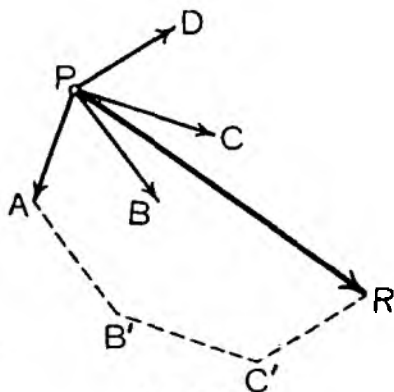


Fig. 342.

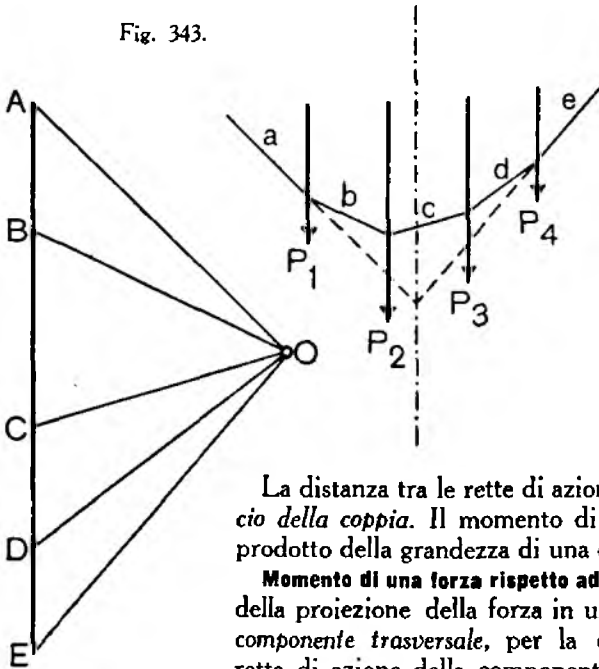
Forze concorrenti applicate in punti diversi di un sistema rigido. Tale caso si riporta al precedente trasportando i punti di applicazione delle forze, lungo le rispettive rette di azione, nel punto di concorrenza.

Forze parallele applicate ad un sistema rigido. La risultante ha la stessa direzione delle componenti ed è eguale alla somma algebrica delle componenti stesse. Per individuare la retta di azione della risultante: nel caso di due forze vale la regola che tale retta divide la congiungente i punti di applicazione delle componenti in parti inversamente proporzionali alle forze date; nel caso di più forze parallele, conviene seguire il procedimento grafico della fig. 343, dove P_1, P_2, P_3, P_4 , sono le forze componenti, $A B, B C, C D, D E$ sono segmenti ordinatamente eguali a quelli figurativi delle forze; O un punto qualsiasi del piano, *polo*, dal quale sono proiettati gli estremi $A, B, \dots E$. Tracciate $a, b, c, d, e \parallel O A, O B, O C, O D, O E$, il punto d'incontro delle rette a ed e è un punto della retta di azione della risultante. Ruotando tutte le forze dello stesso angolo intorno ai rispettivi punti di applicazione, la retta di azione della risultante ruoterà intorno a un punto detto *centro delle forze parallele*,

che, nel caso di forze di gravità, è denominato specificamente *baricentro*, oppure *centro di gravità*, oppure *centro di massa*.

Momento delle forze. Momento di una forza rispetto ad un punto. È il prodotto della forza per la distanza del punto dalla retta di azione della forza.

Fig. 343.



Per un sistema di forze concorrenti, oppure parallele, con le rette di azione contenute in un piano passante per il punto di riferimento: il momento della risultante è uguale alla somma algebrica dei momenti delle forze componenti.

Due forze uguali, parallele e contrarie, ma non aventi la stessa retta di azione, costituiscono una *coppia*.

La distanza tra le rette di azione delle forze dicesi *braccio della coppia*. Il momento di una coppia è uguale al prodotto della grandezza di una delle forze per il braccio.

Momento di una forza rispetto ad un asse. È il prodotto della proiezione della forza in un piano normale all'asse, componente *trasversale*, per la distanza dall'asse della retta di azione della componente trasversale.

Condizioni di equilibrio di un sistema meccanico in moto. Per un sistema meccanico in moto: $L_m - L_n - L_r = \frac{1}{2} \sum m (v^2 - v_0^2)$, dove L_m è il

lavoro delle forze motrici, che hanno iniziato e mantengono il moto; L_r è il lavoro delle resistenze passive (attriti, rigidità dei collegamenti, ecc.), le quali si oppongono al moto; L_n è il lavoro delle resistenze utili; il secondo membro rappresenta la variazione della forza viva delle masse in moto. Le condizioni di equilibrio dinamico si realizzano quando questo secondo membro ha valore zero, cioè quando le velocità delle masse sono costanti.

Si distingue: una *fase di avviamento* a velocità crescenti, durante la quale in genere è $L_n = 0$; una fase a velocità costanti o periodicamente variabili, detta rispettivamente di *regime assoluto* o di *regime periodico*; una fase di *arresto*, durante la quale, in genere, si annullano L_m e L_n .

Rendimento organico. In regime assoluto, il rapporto $\eta = \frac{L_n}{L_m} = \frac{L_m - L_r}{L_m}$

definisce il *rendimento organico*. Esso indica quanta parte del lavoro speso si raccoglie in lavoro utile, cioè il grado di bontà del sistema meccanico. Il valore del rendimento è sempre compreso tra 0 e 1. In regime periodico, si parla di rendimento medio durante uno o più periodi.

Per un complesso meccanico di elementi operanti in serie, il rendimento totale è uguale al prodotto dei rendimenti parziali dei singoli elementi.

3. Meccanismi di trasmissione

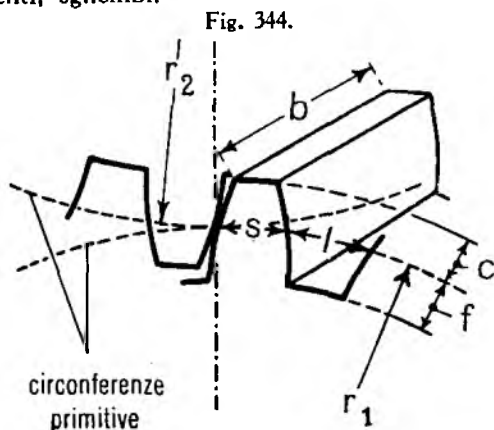
Trasmissione con ruote di frizione. È costituita da due tamburi che si trasmettono il moto rimanendo in continuo contatto di sviluppo. Per rapporto di trasmissione costante, le ruote di frizione sono cilindriche quando gli assi sono paralleli e coniche quando gli assi sono concorrenti. In ogni caso, le velocità angolari sono inversamente proporzionali ai raggi delle circonferenze di contatto. Tra lo sforzo tangenziale P e la necessaria mutua pressione al contatto N deve sussistere la relazione $P < f N$. Per f , coefficiente di *aderenza*, si ritengono i seguenti valori: per contatto tra ghisa e ghisa $0,10 \div 0,15$; per contatto tra ghisa e cuoio $0,20 \div 0,50$.

Non potendosi accrescere N al di là di certi limiti, senza caricare troppo i perni, in pratica si cerca di aumentare il coefficiente di aderenza facendo avvenire la trasmissione tra rulli di gomma, o di cuoio e rulli metallici, oppure *interponendo* tra le ruote un anello di gomma. A pari potenza trasmessa tra assi paralleli, i perni si possono caricare meno ricorrendo alle ruote Minotto, a gola e cuneo.

L'applicazione più diffusa delle ruote di frizione è quella che si riferisce alla coppia ruota e strada, la quale corrisponde alla condizione limite del raggio infinito per una ruota.

Trasmissione con ruote dentate. È largamente praticata per accoppiamenti tra assi paralleli, concorrenti, sghembi.

Ruote dentate per trasmissione tra assi paralleli. Lo studio delle direttrici in un piano normale all'asse, fig. 344, porta a considerare: raggi delle circonferenze primitive (cioè delle ruote di frizione equivalenti) = r_1, r_2 ; numeri dei denti = z_1, z_2 ; lunghezza dei denti = b ; spessore dei denti = s ; larghezza dei vani = l ; passo = $s + l = \frac{2\pi r_1}{z_1} = \frac{2\pi r_2}{z_2}$;



passo diametrale o modulo = $m = \frac{p}{\pi}$; altezza delle coste = c ; altezza dei fianchi = f ; altezza dei denti = $f + c$; gioco frontale = $f - c$; gioco laterale = $1 - s$.

Al fine di avere ruote intercambiabili, formanti un sistema o assortimento adottato da tutti i costruttori, le dimensioni dei denti si proporzionano in base al modulo o al passo, secondo regole unificate.

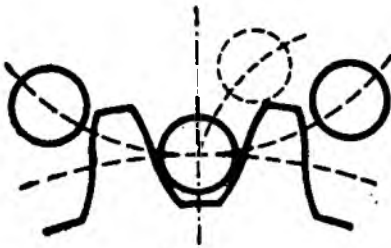
Il profilo laterale dei denti può essere *cicloideale* o ad evolvente; il primo si riconosce perchè il profilo è a doppia curvatura, mentre pel secondo la curvatura è unica. Il profilo ad evolvente è quello normalmente impiegato.

Diversamente sono profilati i denti per ruota a fusi (fig. 345) e quelli per catene.

Il rapporto di trasmissione che si realizza è $\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{z_1}{z_2}$.

Il rendimento di una coppia di ruote dentate, a denti fresati, a seconda delle condizioni di lubrificazione, varia $0,96 \div 0,98$, non considerando la perdita per attrito nei perni = $\sim 2\%$. Le perdite diminuiscono con l'aumentare del numero dei denti; sono minime per le ruote a dentatura elicoidale, anzichè diritta.

Fig. 345.



Nel caso che una circonferenza primitiva si sviluppa in una retta, cioè nel caso di ruota e dentiera, la velocità della dentiera rispetto allo asse della ruota è $v = pzn$.

Ruote dentate per trasmissione tra assi concorrenti. La trasmissione tra assi concorrenti con rapporto costante di velocità si realizza con ruote a superficie primitiva conica. Per il rapporto di trasmissione, anche in questo caso

si ha $\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{z_1}{z_2}$.

Si hanno ruote coniche di assortimento solo per assi ad angolo retto.

Ruote dentate per trasmissione tra assi sghembi. Il caso più comune è quello di assi a 90° e la trasmissione si realizza con l'accoppiamento detto di *vite perpetua e ruota compagna* o *ruota elicoidale*. Il rapporto di trasmissione è

$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{i}{z_1}$, essendo i il numero di filetti della vite, $1 \div 5$. In questo

accoppiamento l'organo motore è la vite e, pertanto, il meccanismo si usa come riduttore. Rendimento della trasmissione $< 0,86$.

Ruotismi. Il rapporto di trasmissione tra due assi per mezzo di ruote a dentatura diritta è non inferiore ad $1/8$; con dentatura a freccia si discende

fino a 1/20. Per valori ancora minori si ricorre ai ruotismi, costituiti da più assi paralleli o concorrenti, che si trasmettono successivamente il movimento, collegati da una montatura, detta portatreno. Si distinguono: *ruotismi ordinari* ad assi e portatreno fissi; *ruotismi epicicloidali* con un solo asse fisso, mentre il portatreno e gli altri assi ruotano intorno all'asse fisso quando avviene la trasmissione del moto.

Ruotismi ordinari. Su ciascuno degli assi intermedi sono montate due ruote di raggio diverso, solidali tra loro. Con le notazioni della fig. 346, si ha:

si ha: $\frac{\omega_4}{\omega_1} = \frac{z_1 z_2 z_3}{Z_1 Z_2 Z_3} = \frac{r_1 r_2 r_3}{R_1 R_2 R_3}$; ω_4 e ω_1 sono le velocità angolari dell'ultimo e del primo asse.

Il senso di rotazione delle ruote estreme risulterà concordante o discordante secondo che il numero totale degli assi è dispari o pari.

Ruotismi epicicloidali. Un ruotismo epicicloidale di largo impiego è il *differenziale* delle automobili (fig. 347), che permette di tenere l'asse delle ruote motrici in due parti indipendenti a_1 e a_2 , capaci di assumere velocità diverse e variabili ω_1 e ω_2 ad opera dei satelliti c , girati dalla scatola del differenziale (portatreno) Pr , cui l'asse a del motore comunica la velocità Ω . Si ha sempre: $\Omega = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2}$

Trasmissione con catena. In genere tra assi paralleli. Avviene senza ritardi.

Più usate sono le catene articolate tipo Galle, a piuoli; per piccole potenze e piccole velocità le catene scomponibili, come quelle tipo Eward, in ghisa malleabile, per mietitrici lega-

trici; quelle a maglie calibrate per paranchi. Le catene presentano l'inconveniente che, se sono sovraccaricate, deformandosi, non si adattano più ai vani delle ruote.

Velocità < 3 m/s. Rapporto di trasmissione $\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{z_1}{z_2}$, non > 1 : 3.

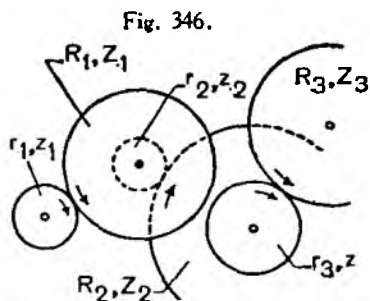


Fig. 347.

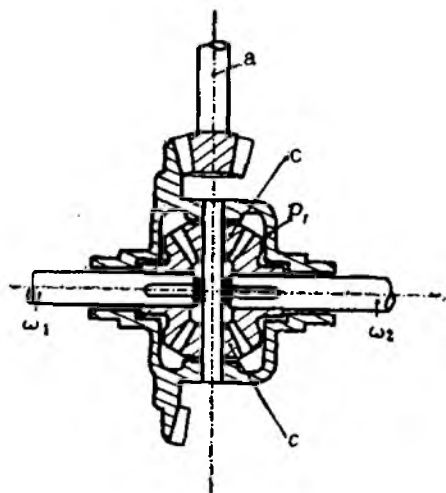
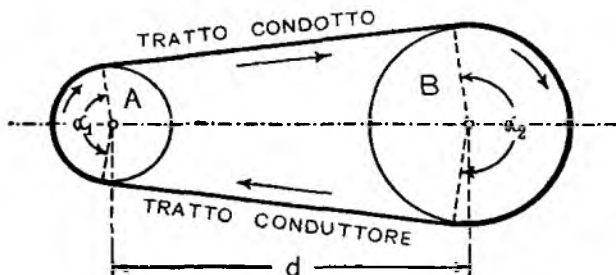


Fig. 348.



Numero minimo di denti delle ruote per catena = 10.

Trasmissione con cingolo. Tra assi a distanza tale da non essere conveniente l'impiego di ruote dentate. Nel caso di assi paralleli, con disposizione a

braccia aperte (fig. 348) o a braccia incrociate, debesi curare nel montaggio che coincidano i piani mediani delle puleggie, perpendicolari agli assi. Nel caso di assi sghembi, disposizione semincrociata (fig. 349), il tratto di cinghia che va alla puleggia motrice deve cadere nel piano medio di questa.

I cingoli più adoperati nelle macchine agricole sono quelli di cuoio, o quelli di tessuto di peli. Le cinghie di cuoio vengono tagliate dalla parte centrale, cuore, delle pelli bovine; hanno spessore $4 \div 6$ mm, lunghezza utile $1,10 \div 1,30$ m; si congiungono con cuciture e con colla di tendini; vanno montate in modo che la parte della carne stia a contatto delle pulegge; vanno pulite con acqua calda e sapone e quindi ingrassate con grassi speciali, privi di resina. Si conservano in luoghi non umidi e freschi. Tra le cinghie di tessuto, migliori sono quelle in parte o in tutto di peli di cammello; il tessuto di peli di cammello risente meno dell'azione degli agenti atmosferici, ma sono poco elastiche, slittano più facilmente se sono sovraccaricate e si prestano male ad essere incrociate o ad essere spostate lateralmente.

Per il congiungimento degli estremi liberi si usano giunzioni metalliche di vario tipo e di facile applicazione.

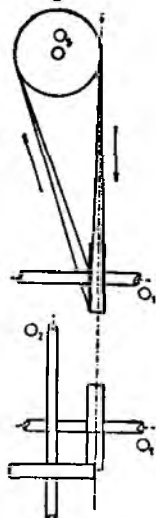
$$\text{Il rapporto di trasmissione è praticamente, } = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{r_1}{r_2}.$$

In effetti, si verifica una perdita di giri nella puleggia condotta dovuta allo slittamento della cinghia.

Approssimativamente, la lunghezza della cinghia è: $L = \pi(r_1 + r_2) + 2d$. Il proporzionamento dei cingoli si fa in base alla potenza da trasmettere E , alla velocità periferica ed alla resistenza specifica del materiale; nel fissare i valori di questa resistenza esiste un po' di incertezza per quanto dipende dalla qualità del materiale, dallo stato di conservazione e dalle condizioni di lavoro. Larghezza della

cinghia = $b = \frac{75 E}{K_{sv}}$, si ritiene in media $K = 0,10 \div 0,35$ kg/mm².

Fig. 349.



Si ha b in mm se si esprime: E in CV; v = velocità della cinghia, in m/s; s = spessore della cinghia, in mm.

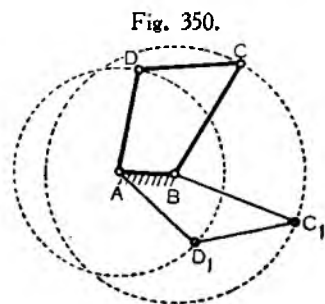
Potenza trasmissibile con cinghie semplici di cuoio (Massoni-Moroni)

Larghezza cinghia mm	Velocità della cinghia, in m/minuto									
	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
	Potenza trasmissibile, in CV									
50	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
80	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
100	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
125	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
150	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
200	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
250	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
300	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120
350	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140
400	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160

Potenza trasmissibile, con cinghie tessute di pelo (Massoni-Moroni)

Velocità cinghia m/minuto	Larghezza della cinghia, in mm									
	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275
	Potenza trasmissibile, in CV									
120	1,3	2	3	3,8	4,5	6,3	7,2	8,1	11	12
240	2,6	4	6	7,6	9	13	14	16	22	24
360	3,9	6	9	11	14	19	22	24	33	36
480	5,2	8	12	15	18	25	29	32	44	48
600	6,5	10	15	19	23	32	36	41	55	61
720	7,8	12	18	23	27	38	43	49	66	73
840	9,1	14	21	27	32	44	50	57	77	85
960	10	16	24	30	36	50	58	65	88	97
1080	12	18	27	34	41	57	65	73	99	109
1200	13	20	30	38	45	63	72	81	110	121
1320	14	22	33	42	50	69	79	89	121	132
1500	16	25	38	48	63	79	90	102	138	153

Le perdite nella trasmissione con cingolo sono da addebitare, alla rigidità del cingolo, alla resistenza dell'aria e allo slittamento. La rigidità del cingolo importa una perdita di potenza, in media, dell'1 %; la resistenza dell'aria cresce con la velocità e in condizioni di funzionamento normale importa una perdita 0,3 ÷ 1,5 %. Lo slittamento del cingolo viene misurato dal ritardo della velocità effettiva rispetto alla velocità teorica della puleggia condotta; in parte è conseguenza inevitabile della differenza di tensione nei due tratti, conduttore e condotto; dovrebbe mantenersi intorno all'1 %. Nel caso che



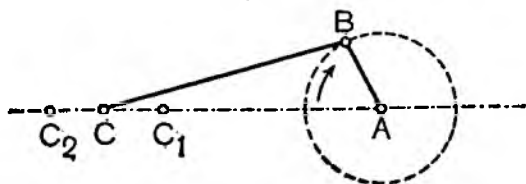
dai due bracci ad essere avvicinati, la velocità non deve superare 30 m/s; il rapporto di trasmissione non deve essere minore di 1/5 quando la puleggia più piccola è conduttrice; è bene limitarsi al rapporto 1/3, tranne nel caso si disponga di rulli tenditori; questi vanno montati presso la puleggia più piccola e sul tratto condotto, permettono rapporti di trasmissione fino a 1/15; è preferibile la disposizione con gli assi nello stesso piano orizzontale e con il tratto conduttore di sotto; con trasmissioni semi-incrociate, la distanza tra gli assi non dev'essere minore di 2-4 volte il diametro della puleggia maggiore.

Manovellismi. Un quadrilatero articolato $A B C D$, fig. 350, formato da quattro aste rigide collegate a cerniera, costituisce una *catena cinematica* spesso impiegata nelle macchine agricole (mietitrici, voltafieno, trebbiatrici).

Se uno dei lati, $A B$, è fisso (*ponte o sostegno*), gli altri adiacenti, $A D$ e $B C$ potranno compiere rotazioni complete intorno agli estremi della membratura fissa oppure oscillare. Nel primo caso saranno dette *manovelle*, *bilancieri* nel secondo. La quarta asta, $C D$, è di collegamento e vien detta *biella* o *tirante*.

Sostituendo al bilanciante $A D$ e alla coppia dei perni A e D della figura 350 la guida arcuata g , *glifo*, della figura 351, sagomata come si vuole la traiettoria di D , e un pattino D , moventesi su di essa, il movimento di C rimane su traiettoria circolare. Un dispositivo simile è adoperato in alcuni voltafieno.

Fig. 352.

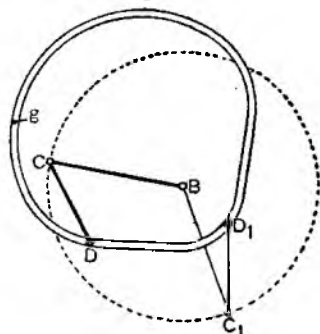


si riscontrino slittamenti $> 1\%$, la causa è da desumersi dipendente da insufficiente aderenza o da sovraccarico. La perdita di potenza dovuta allo slittamento è proporzionale allo slittamento stesso.

Per diminuire le perdite, valgono le seguenti norme: la tensione di montaggio del cingolo sia $= 1,5 \frac{75 E}{v}$, praticamente la tensione di

montaggio si giudica dalla resistenza opposta

Fig. 351.



Maggior interesse per le macchine agricole presenta il caso nel quale $A D$ assume lunghezza infinita. Il meccanismo si riduce, fig. 352, ad una *biella* $B C$, guidata nell'estremo C , *piede di biella*, che realizza la

trasformazione del moto di rotazione di AB in moto rettilineo alternativo di C , tra due posizioni esterne C_1 e C_2 , *punti morti*, e viceversa.

Se il moto di B è circolare uniforme, quello di C è vario, la velocità in un giro assume due volte valori massimi e due volte valore nullo, in corrispondenza dei punti morti.

Nel caso che il prolungamento della traiettoria di C non passi per il punto A , il manovellismo è a spinta deviata.

Quando la spinta motrice è applicata al piede di biella in direzione della traiettoria di C , il momento di rotazione sull'asse A è variabile, ancorchè la spinta sia costante. Nascono durante il moto componenti normali alle traiettorie di C e di B , che generano resistenze passive.

Giunto universale. Capace di trasmettere moto di rotazione tra due assi concorrenti. È realizzato da due forchette sistemate, a 90° tra loro, agli estremi degli alberi, collegati da una croce con bracci a 90° . Il punto di incontro dei due assi coincide col centro della croce. La trasmissione è a rapporto continuamente variabile di velocità, però i due assi compiono contemporaneamente i successivi quarti di giro; in un giro si ha un valore massimo e un valore minimo del rapporto di trasmissione; la differenza tra questi due valori aumenta rapidamente con l'angolo α ; pertanto conviene che α non abbia valori molto elevati. Si ha la possibilità di realizzare un rapporto di trasmissione costante, intercalando tra i due assi a e b un terzo asse c , fig. 353.

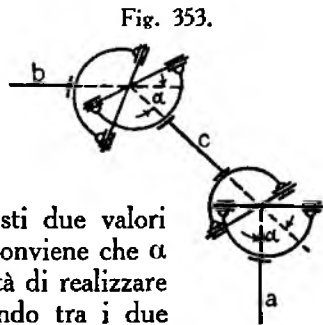
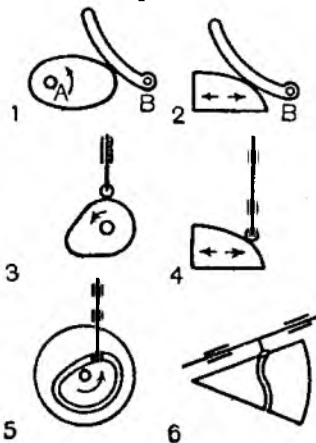


Fig. 353.

Eccentrici - Cunei - Bocciuoli. Una coppia cinematica molto usata è costituita da un organo *movente*, dotato di moto di rotazione o di oscillazione, e di un organo *cedente*, che deve muoversi di moto alterno, appoggiandosi per contatto misto di strisciamento e di rotolamento. I meccanismi che nascono da questa coppia sono gli eccentrici, i cunei, i bocciuoli. È sempre il cedente mantenuto a contatto del movente, il quale, opportunamente sagomato, comunica un movimento comunque vario al cedente. È possibile ricavare dalla forma del movente il diagramma del moto del cedente e viceversa.

Fig. 354.



Dalla disposizione generale di *piastra movente* di centro A e *piastra cedente* di centro B della fig. 354 (1), si passa all'accoppiamento della fig. 354 (2), nella quale il centro A è all'infinito e la piastra diventa un *cuneo*.

Dalla disposizione generale di *piastra movente* di centro A e *piastra cedente* di centro B della fig. 354 (1), si passa all'accoppiamento della fig. 354 (2), nella quale il centro A è all'infinito e la piastra diventa un *cuneo*.

Comuni sono le disposizioni di *eccentrico a punteria centrale*, fig. 354 (3) o non centrale e quello di *cuneo e punteria*, fig. 354 (4).

Gli eccentrici possono essere di forma varia: circolare, ellittica, a cuori per moti periodici, ecc.

Gli accoppiamenti finora considerati hanno bisogno di una chiusura di forza, cioè dell'azione di un peso e di una molla, capaci di mantenere il contatto tra i due organi quando cessa la spinta del movente.

Tale chiusura di forza non occorre quando il contorno della piastra è sostituito da una scanalatura che imprigiona l'estremità della punteria, foggiate a bottone o munita di un piccolo rullo, *bocciuolo*, fig. 354 (5 e 6).

4. Regolazione delle macchine

Generalità. Nei congegni meccanici è difficile realizzare il regime assoluto, per le molteplici cause di disquilibrio dinamico, che portano ad un eccesso o ad un difetto di lavoro motore rispetto al lavoro resistente, utile e passivo. Tale eccesso o difetto di lavoro motore può dipendere esclusivamente da variazioni del lavoro utile, cioè da cause estrinseche alla parte motrice del congegno, oppure da variazioni del lavoro motore, cioè da cause intrinseche alla parte motrice, dipendente dal modo discontinuo di applicazione della spinta motrice, dalla variabilità della stessa o dal meccanismo sul quale essa agisce.

Per migliorare il funzionamento del congegno occorre, per quanto dipende dalla prima causa, l'intervento di un meccanismo ausiliario, *regolatore*, capace di diminuire o di aumentare, con comando a mano od automatico, la forza motrice; per quanto dipende dalla seconda causa, si ricorre all'adozione di grandi masse rotanti, dette *volani*.

Se ω_1 è la velocità massima e ω_2 la velocità minima, tra le quali si effettua la regolazione, il rapporto $\delta = \frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_1 + \omega_2}$ definisce il *grado di irregolarità*.

In pratica: $\delta = 0,06 \div 0,10$.

Per le motrici veloci, si ricorre ai regolatori a molla, che funzionano anche con l'asse di rotazione orizzontale o comunque inclinato. La possibilità di variare la tensione della molla permette di adattare uno stesso regolatore di questo tipo a diverse velocità di regime.

5. Lubrificazione

Scopo della lubrificazione è quello di interporre uno strato di lubrificante tra due corpi solidi a contatto, animati di moto relativo, per cui l'attrito si riduce a quello interno del lubrificante stesso. Tale strato, rinnovantesi continuamente, impedisce l'eccessivo riscaldamento dei corpi a contatto.

Lubrificanti. Gli oli lubrificanti che si usano in agricoltura sono, quasi esclusivamente, di origine minerale, provenienti dalla distillazione dei petroli grezzi e da successiva raffinazione. Hanno caratteristiche diverse a seconda dell'uso al quale sono destinati; la denominazione cambia con la ditta che li prepara.

Gli oli misti, minerali e vegetali, sono pochissimo usati.

I grassi consistenti sono miscele di saponi di calce o di soda, con oli minerali.

Caratteristiche dei lubrificanti. Oli lubrificanti. Non devono contenere sostanze solide in sospensione, acqua, materie saponificabili, sostanze resinose, acidi minerali; devono dare prova di essiccatività negativa. È ammesso: acidità organica, calcolata in acido oleico, < 0,1 %; ceneri < 0,01 %; materie asfaltiche e pecciose in tracce non apprezzabili.

Tra le caratteristiche fisiche, si considerano principalmente: la densità, 15° C; il punto di infiammabilità, il quale interessa soprattutto gli oli per cilindri — elevandosi il punto di infiammabilità si riduce il consumo di lubrificante —; viscosità: si considera quella relativa all'acqua, misurata in gradi Engler.

Caratteristiche degli oli lubrificanti per motori a combustione interna (FF. SS.)

CARATTERISTICHE	Fluido	Semi-denso	Denso
Densità a 15° C.....	0,893 ÷ 0,930	0,900 ÷ 0,930	0,900 ÷ 0,930
Punto di infiammabilità P.M.	> 190° C	> 220° C	> 220° C
Viscosità Engler, a 100° C .	1,5 ÷ 2	2 ÷ 3	3 ÷ 4

Composti per cambi e differenziali. Sono costituiti esclusivamente da oli minerali raffinati e da sostanze grasse sotto forma di sapone alcalino; non devono contenere impurità o sostanze grasse nocive alla conservazione dei metalli. Le sostanze grasse saponificabili, calcolate secondo il coefficiente di saponificazione 0,200, debbono trovarsi in quantità minore del 10 %. L'acqua è tollerata nella quantità non eccedente il 3 %, ma deve essere bene incorporata con il materiale lubrificante ed il tutto deve avere aspetto omogeneo privo di grumi, nè dopo la fusione ed il successivo raffreddamento deve cambiare il suo stato di omogeneità. Il punto di gocciolamento Ubbelohde deve superare 60° C.

MECCANICA AGRARIA

1. Motori impiegati in agricoltura

Uomo. L'uomo costituisce una potenza dinamica molto piccola, ma suscettibile di molteplici applicazioni.

La produzione di lavoro muscolare dipende dalle attitudini individuali; è collegata essenzialmente a tutte le attività dell'organismo; risente l'influenza dei fattori esterni, come la temperatura, l'umidità dell'aria, il vestiario; varia con lo stato di affaticamento raggiunto dall'organismo stesso.

Si ritiene che un uomo possa fornire, senza eccessivo affaticamento, una prestazione giornaliera di lavoro fino a 270,000 kgm, che corrisponde a una potenza media di 1/8 CV. L'affaticamento, che un dato lavoro apporta, non dipende solo dall'energia muscolare prodotta, ma anche dalle modalità come tale energia si esplica. Pertanto, la razionalizzazione tende a far realizzare un dato lavoro con un minimo di affaticamento e ciò con il ricercare le migliori condizioni per l'esplicamento del lavoro stesso.

Animali. Generalità. Degli animali da tiro si considera la *prestazione normale giornaliera*, che è la quantità di lavoro che l'animale è capace di rendere, durante il numero t di ore lavorative della giornata, per un numero considerevole di giorni successivi, senza dare segno di deperimento.

Tale prestazione si usa esprimerla in kgm.

Sforzo normale di trazione e velocità normale, con la quale tale sforzo si estrinseca, sono i valori medi dello sforzo di trazione e della velocità relativi alla prestazione normale giornaliera, considerati resi in maniera continuativa durante il tempo t . Il tempo t è anche detto *durata normale del lavoro giornaliero*. Bisogna osservare che buoni soggetti sopportano, per breve durata, sovraccarichi del 1000 % rispetto allo sforzo normale di trazione. Il modo come l'animale reagisce al rapido incremento di resistenza alla trazione ne caratterizza la *generosità*.

La prestazione giornaliera si ritiene funzione del peso vivo, ma in effetti risente della costituzione e del temperamento del soggetto, della sua energia nervosa, sangue, dell'allenamento, delle condizioni ambientali, del regime alimentare e di mantenimento, nonchè delle modalità di lavoro, se a sforzo e velocità costanti o variabili, se su pista dura o su terreno cedevole, ecc.

Qualche autore presume costante il prodotto Fv , per valori della forza di trazione F e della corrispondente velocità v poco discosti dai valori normali. Altri autori riportano la formula del Maschek, $F_1 = \left(3 - \frac{v_1}{v} - \frac{t_1}{t}\right) F$,

che permetterebbe di conoscere la forza di trazione F_1 , che l'animale può esercitare alla velocità v_1 e per una durata giornaliera t_1 , quando sono conosciuti i valori normali F e t .

Per rendere comparabili i risultati di prove con animali di diversa specie e mole, si propone prendere in considerazione lo sforzo di trazione per unità di peso (Santini).

Gli animali lavorano spesso in coppie, o pariglie, oppure in attacchi multipli. In queste condizioni lo sforzo totale è sempre inferiore alla somma degli sforzi individuali. La ragione è da ricercarsi nel fatto che i vari sforzi non sono simultanei e manca il parallelismo tra le varie linee di tiro. L'inconveniente si accentua quando gli animali non sono della stessa statura, oppure sono costretti a lavorare su piani differenti. Secondo il Ringelmann, i coefficienti per i quali bisogna moltiplicare la somma degli sforzi individuali per ottenere lo sforzo totale di un attacco multiplo, sono:

Numero degli animali	Coefficiente di riduzione	Numero degli animali	Coefficiente di riduzione
2	0,93	6	0,63
3	0,85	7	0,56
4	0,77	8	0,49
5	0,70	—	—

In ordine alla resa e all'affaticamento degli animali da tiro, vanno considerati i vari sistemi di attacco. A tale riguardo è difficile esprimere un giudizio comparativo perchè gli animali si affaticano di meno e danno la maggiore resa con quel sistema di attacco al quale sono più abituati.

Bovini. Con larga approssimazione, si può ritenere che: con un soggetto di peso corporeo $500 \div 700$ kg, lo sforzo normale varia da $1/5 \div 1/8$ del peso; la velocità normale varia $0,75 \div 0,55$ m/s; la prestazione giornaliera $1 \div 2$ milioni di kgm.

Da prove su venti coppie di buoi maremmani, di peso $1000 \div 1400$ kg per coppia, si è trovato che, al variare del peso delle coppie, i limiti di variazione degli sforzi massimi per unità di peso si possono ritenere costanti (Santini).

Gli animali delle regioni calde danno, per unità di peso, una prestazione giornaliera eguale a quella degli animali delle zone temperate, ma la realizzano con una forza maggiore e con una velocità e per una durata giornaliera minori. Il Ringelmann, per i piccoli buoi dell'Algeria, di peso $250 \div 300$ kg, dà i seguenti coefficienti di equivalenza: per la velocità 0,72; per lo sforzo di trazione 1,60; per la potenza 1,15; per la durata giornaliera di lavoro 0,875.

L'attacco dei bovini è fatto ordinariamente a mezzo dei gioghi, i quali si distinguono in: gioghi doppi e gioghi semplici; il giogo doppio impegna due

animali contemporaneamente; il giogo semplice si adatta ad un solo animale. I gioghi, sia doppi sia semplici, vengono detti *frontali*, *di nuca* o *cervicali*, *al garrese*, a seconda della posizione dove prendono appoggio. Il più usato è il *giogo al garrese*, perchè lascia maggiore libertà agli animali; esso è costituito da un robusto pezzo di legno di forma arcuata alle sue estremità e fornito di sottogola. Le parti arcuate devono essere ridotte il più possibile. Il giogo al garrese a volte rimonta su questo e l'animale, restando quasi strozzato dal sottogola, è costretto a fermarsi. Per tale ragione si usa collegare questo tipo di giogo alle corna; così il giogo diventa misto al *garrese* e *di nuca*. È stato tentato per i bovini l'uso del collare, ma le difficoltà d'aggiustaggio di esso alla spalla e le ferite che causa alle sporgenze delle punte della spalla (scapolo-omerale) hanno consigliato di abbandonare l'idea.

Equini. Con larga approssimazione si può ritenere che la prestazione giornaliera in kgm vari da $3000 \div 3800$ volte il peso dell'animale. I valori normali sono: per equini da tiro pesante del peso $650 \div 800$ kg, sforzo di trazione $90 \div 110$ kg, velocità $1,0 \div 0,80$ m/s; per equini da tiro leggero del peso $400 \div 600$ kg, sforzo di trazione $45 \div 65$ kg, velocità $1,20 \div 0,90$ m/s.

Per caratterizzare l'attitudine a compiere un lavoro a maggiore forza, oppure a maggiore velocità, si consiglia prendere in considerazione il rapporto tra il quadrato del perimetro toracico e la statura; questo rapporto è detto *indice anamorfico*. Per gli equini che hanno le due attitudini egualmente sviluppate tale indice ha il valore di 2,116 (*Baron*).

L'attacco degli equini è fatto con collare o con pettorale. Il collare è limitato quasi esclusivamente alla trazione lenta (v. pag. 925).

Maneggi. Gli animali possono essere adoperati per azionare macchine operatrici, i cui organi sono dotati di moto di rotazione, interponendo tra essi animali e le macchine, speciali apparecchi, detti maneggi. Essi sono costituiti esclusivamente da rotismi, ad elementi cilindrici e conici, aventi, in genere, la ruota motrice ad asse verticale e quella condotta ad asse orizzontale. Si può avere un aumento o una riduzione di velocità dell'asse condotto rispetto all'asse motore. L'asse motore è collegato ad uno od a due aste di legno, all'estremità delle quali sono attaccati gli animali, che percorrono una pista circolare. La lunghezza di queste aste varia $2,50 \div 3,05$ m, a seconda che trattasi di animali di piccola o di grande statura.

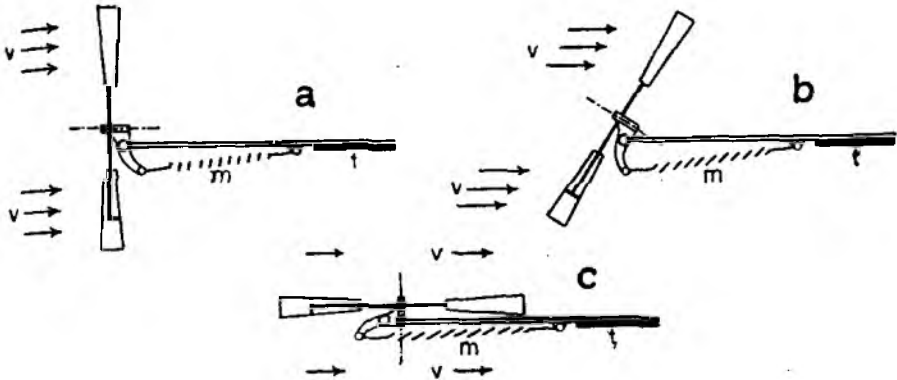
La resa alla trazione degli animali operanti su pista circolare è inferiore alla resa su pista rettilinea, ciò è dovuto al fatto che gli animali sono costretti a cambiare continuamente la direzione del loro movimento e anche perchè lo sforzo non risulta sempre tangente alla traiettoria del suo punto di applicazione.

Rendimento organico dei maneggi: $0,7 \div 0,8$.

Motori a vento. Sono anche detti *motori eolici*; utilizzano la forza viva del vento. I moderni motori a vento, del tipo Corcoran o del tipo Eklipse,

sono costituiti essenzialmente da una ruota a pale, sostenuta da una torre, e da un meccanismo di trasmissione. Organi sussidiari sono i dispositivi automatici di orientamento e di regolazione. La ruota a molte pale è quella ordinarimente impiegata. Le pale sono distribuite su una corona circolare; resta libera una zona centrale di diametro $1/3$ di quello della ruota.

Fig. 355.

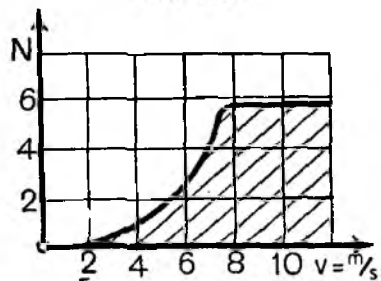


Regolazione. Le modalità di regolazione dei motori a vento sono chiarite dalla fig. 355, che rappresenta un tipo di ruota montata eccentricamente rispetto all'asse verticale di rotazione. L'azione del vento crea così un momento di rotazione rispetto a tale asse, momento contrastato dalla resistenza di una molla, finché il vento non raggiunge una velocità di 7-8 m/s.

In *a* è disegnata la ruota in lavoro con vento medio; il timone è ad angolo retto con la ruota. In *b* è segnata la posizione della ruota con vento più forte; il vento, spingendo la ruota eccentrica, vince la tensione della molla e gira la ruota verso il timone principale. In *c* la ruota è disposta parallelamente alla direzione del vento; è entrato in funzione un freno ed il motore resta fermo. Questa posizione è assunta per forti venti, per evitare danni alla ruota.

Potenza. La potenza dei motori a vento è funzione diretta della velocità del vento e della superficie delle ali. Il valore approssimato della potenza effettiva sull'asse della ruota, espressa in CV, è data dalla formula $E = 0,00033 d^2 v^3$, dove: d = diametro della ruota in m; v = velocità del vento in m/s. La potenza, calcolata con la precedente formula, viene ridotta notevolmente dalle perdite nel meccanismo di trasmissione.

Fig. 356.



Potenza dei motori a vento in CV. (Stertz)

Diametro della ruota m	con velocità del vento in metri per secondo							
	3	3 ½	4	4 ½	5	6	7	8
2	0,04	0,06	0,08	0,13	0,17	0,30	0,48	0,70
2 ½	0,05	0,08	0,12	0,17	0,24	0,40	0,65	0,98
3	0,07	0,12	0,18	0,25	0,35	0,60	0,90	1,30
3 ½	0,09	0,15	0,20	0,30	0,45	0,75	1,20	1,70
4	0,13	0,20	0,30	0,45	0,60	1,00	1,65	2,40
5	0,23	0,36	0,50	0,75	1,00	1,80	2,80	4,25

Il diagramma segnato nella fig. 356, ci dà una idea del come varia la potenza di un motore a vento col variare della velocità del vento. La ruota comincia a muoversi con velocità $1,5 \div 2$ m/s; iniziandosi la regolazione con una velocità di vento di circa 7 m/s, la potenza non cresce oltre il valore che corrisponde a tale velocità e teoricamente si mantiene costante, finchè la ruota non passa nella posizione c (fig. 355) e quindi si ferma.

Molte ditte costruttrici, anzichè la potenza in CV, che il motore è capace di dare all'asse della ruota con diverse velocità di vento, indicano la quantità d'acqua che il motore stesso riesce ad elevare a diverse altezze.

Litri d'acqua sollevati in un ora con un vento di 7-8 m/sec (Vivarelli)

Motore con ruota di diametro m	Altezza di elevazione in metri							
	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-15	16-18	19-23
2,40	3600	3000	2400	2000	1600	1200	800	800
3,30	5000	4300	3400	3000	2500	2000	1500	1200
4,20	11000	9000	7000	5500	5000	4000	3500	2800
5,00	19000	13000	10000	8500	7000	5500	5000	4000

Le migliori condizioni di funzionamento si realizzano quando la velocità periferica della ruota è circa doppia della velocità del vento.

Impianto. È interessante negli impianti di motore a vento la scelta del sito, affinchè corrisponda al punto dove il vento spira più regolarmente. Praticamente si ritiene che la torre debba essere tanto alta da superare di 1,5-2,0 m gli ostacoli circostanti.

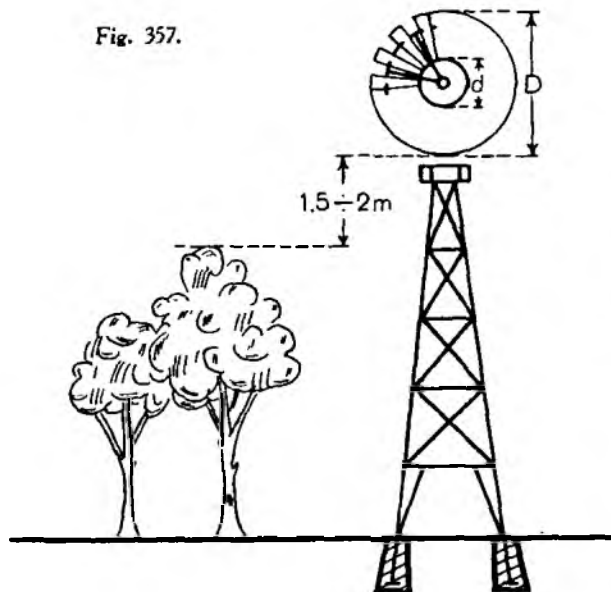
Sulle coste, presso il mare, bastano torri di 8 metri.

In siti interni, presso valli, in località prive di alberi alti, il centro della ruota deve essere a circa 15 metri dal suolo. Questa altezza è considerata la più conveniente, perchè si ritiene che la velocità del vento per ogni metro di elevazione aumenti in maniera trascurabile oltre i 15 metri.

Le torri si costruiscono in ferro e vengono calcolate in base ad una spinta

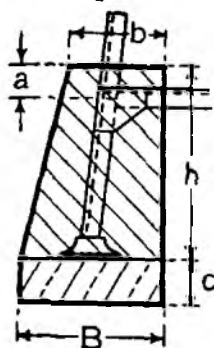
orizzontale di 150 kg/m^2 , corrispondente alla pressione dovuta ad un vento di circa 40 m/s . In pratica, si fa il rapporto base/altezza = $1 : 4,5$. La risultante

Fig. 357.



di tutte le forze esterne dà un momento di rovesciamento bilanciato, in massima parte dalla trazione sugli ancoraggi in calcestruzzo di cemento.

Fig. 358.



Dimensioni degli ancoraggi in mm (Stertz)

Riferimenti alla fig. 358	con ruota $\varnothing 2,5 \div 3,5 \text{ m}$			con ruota $\varnothing 3,5 \div 4,5 \text{ m}$			con ruota $\varnothing 4,5 \div 5,5 \text{ m}$		
	e torre alta m			e torre alta m			e torre alta m		
	8	12	16	8	12	16	8	12	16
$a =$	150	150	150	200	200	200	250	250	250
$b =$	510	640	900	640	900	900	770	900	900
$B =$	770	770	1050	770	900	1050	900	1160	1290
$h =$	1000	1000	1300	1100	1200	1400	1150	1300	1600
$c =$	250	250	250	250	250	250	300	300	300

Motori idraulici. I motori idraulici utilizzano l'energia dell'acqua, sia potenziale sia cinetica. Nella forma più semplice costituiscono la categoria delle *ruote idrauliche*, che trovano applicazione nell'agricoltura, quali motrici di piccoli impianti fissi. Nella forma più perfezionata costituiscono le *turbine*.

Ruote idrauliche. 1. **RUOTE COLPITE DI SOPRA, A CASSETTE.** Schematicamente segnate nella fig. 359. S'impiegano per cadute $3 \div 8 \text{ m}$. Hanno le seguenti caratteristiche: *diametro* di poco inferiore alla caduta H ; *velocità periferica*

$v < 2$ m/s; *altezza radiale delle cassette* $a = 0,20 \div 0,35$ m; *larghezza della ruota*, per portate Q fino a 100 l/s, $= \sim \frac{3Q}{av}$; *palette sagomate in maniera che sia minimo l'urto del getto di acqua*; *potenza* $= \eta Q h$, $\eta =$ *rendimento della ruota* $= 0,7 \div 0,8$.

Fig. 359.

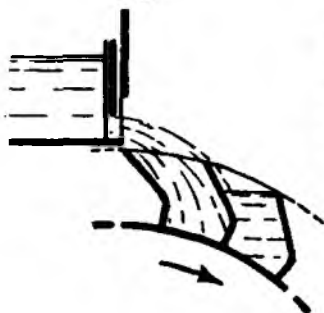
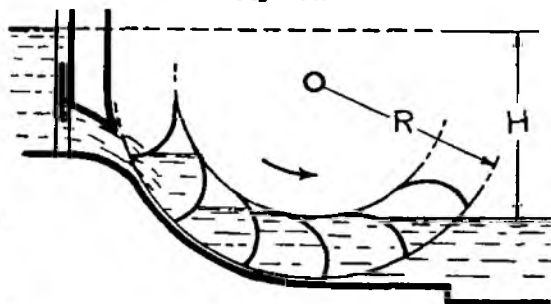
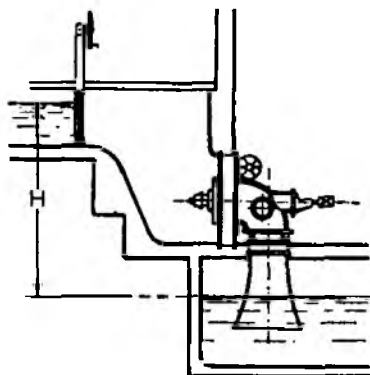


Fig. 360.



2. RUOTE COLPITE DI SOTTO, A PALETTE. Schematicamente segnate nella fig. 360. S'impiegano per piccole cadute, < 3 m. Hanno le seguenti caratteristiche: *velocità periferica* $v = 0,65 \div 0,70$ m/s per ruote lente, $1,50 \div 2,30$ m/s per ruote veloci; *altezza radiale delle palette* $0,40 \div 0,80$ m; *larghezza della ruota*, massimo 4 m; *angolo di emersione delle palette* $= 90^\circ$; *potenza* $= \eta Q H$, $\eta =$ *rendimento della ruota* $= 0,60 \div 0,85$.

Fig. 361.



Turbine. Costano essenzialmente: della *ruota mobile* collegata all'asse motore; del *distributore*, che è l'organo fisso; di *parti accessorie*, destinate a sostenere la parte mobile e fissa, a regolare la velocità della motrice; dal *tubo di arrivo* dell'acqua, il quale può anche mancare quando l'acqua arriva al distributore direttamente dal bacino di carico (turbine a camera libera), fig. 361; dal *tubo o canale di scarico*.

Le turbine si distinguono in due grandi categorie: *turbine a reazione* (Francis) e *turbine ad azione* (Pelton) secondo che l'energia potenziale, all'ingresso della ruota mobile, è in parte o totalmente trasformata in energia cinetica.

Nelle turbine a reazione, al fine di utilizzare la caduta residuale a valle della ruota, lo scarico avviene in un tubo a sezione continuamente crescente, *tubo di aspirazione*, il quale, avendo l'estremo immerso nell'acqua del canale di scarico, esercita l'effetto di una colonna barometrica.

Caratteristiche di combustibili solidi (valori medi)

COMBUSTIBILE	Umidità %	Generi %	Carbonio %	Idrogeno %	Zolfo %	Materie volatili %	Peso in mucchi kg. m ³	Potere calorifico	
								superiore cal. kg	inferiore cal. kg
Antracite (Ingurtipani)	4	7	90 ÷ 95	—	1 ÷ 1,3	3	1000	7600	—
Litantrace.	4 ÷ 8	2 ÷ 10	75 ÷ 93	4 ÷ 6	2	6 ÷ 45	700 ÷ 800	7700	—
Carbone dell'Arsa.	1,5 ÷ 3	9 ÷ 15	50 ÷ 60	4,5	8 ÷ 10	40 ÷ 47	—	7000	6800
Lignite di Baku-Abis	3,5 ÷ 10	18 ÷ 22	35 ÷ 38	4 ÷ 5	8	37	—	5500	4400
Lignite di Valdarno	30 ÷ 50	4 ÷ 13	14 ÷ 21	—	—	30 ÷ 43	—	3300	—
Torba di Torre del Lago	12	24	52	5	4,8	—	—	—	4200
Legno	15 ÷ 25	0,5 ÷ 1,5	50	5,8 ÷ 6,5	—	—	300 ÷ 450	—	4450
Pula di grano o di riso.	9,5	16	15	—	—	60	—	—	3000
Vinaccia esausta.	17 ÷ 60	5 ÷ 7	24 ÷ 28	—	—	65	—	5000	4000 ÷ 1600
Sansa esausta	19 ÷ 29	6 ÷ 15	17 ÷ 22	—	—	70	—	4500	3400 ÷ 2700
Paglia	13 ÷ 16	7 ÷ 9	—	—	—	—	—	4000	—
Carbone di legno.	6 ÷ 7	3 ÷ 4	80	2 ÷ 3	—	8	135 ÷ 250	7000	—

Motori a combustione. Combustibili. POTERE CALORIFICO. Quantità di calore, in grandi calorie, che si sviluppa quando brucia completamente un kg di combustibile. Si distingue: il *potere calorifico superiore*, che si ottiene tenendo conto delle calorie di vaporizzazione, sia dell'acqua che si forma durante la combustione, sia dell'acqua che costituisce l'umidità del combustibile; si ha dalle misure calorimetriche; il *potere calorifico inferiore* è eguale al precedente deducendo dette calorie di vaporizzazione; quest'ultimo dicesi anche *potere calorifico effettivo*, perchè è quello praticamente utilizzato. Il *potere calorifico* dei combustibili solidi si determina, con sufficiente precisione, con la bomba calorimetrica del Mahler; in maniera approssimata con l'apparecchio del Thompson. Per i combustibili liquidi e gassosi serve bene il calorimetro Junkers.

Caratteristiche di combustibili liquidi più impiegati in agricoltura

	Petrolio agricolo (1)	Gasoil agricolo (2)
Densità a 15° C	0,805 ÷ 0,830	0,850 ÷ 0,890
Potere calorifico	~ 9400 cal/kg	~ 8900 cal/kg
<i>Distillazione:</i>		
Punto iniziale.....	160 ÷ 165 °C	190 °C
a 180 °C distilla il	1 ÷ 2 %	—
» 200 »	3 ÷ 40 »	tracce
» 220 »	22 ÷ 62 »	1 %
» 240 »	57 ÷ 85 »	14 »
» 260 »	80 ÷ 90 »	50 »
» 280 »	92	76 »
» 300 »	—	82 »
» 320 »	—	89 »
» 340 »	—	94 »
» 360 »	—	96 »
al punto finale	98 ÷ 79 »	99 »
punto finale.....	298 ÷ 300 °C	374 °C
resto e perdite	1 ÷ 2 %	1 %

(1) colorato in rosso; (2) colorato in blu. (Vedi nota in calce).

La determinazione del potere calorifico in base ai risultati dell'analisi è conveniente solo per i combustibili gassosi.

GRADO DI IMPUREZZA DEL COMBUSTIBILE = per cento di sostanze non combustibili, principalmente umidità, ceneri, zolfo.

Dal 1941 è stato consentito dal Ministero delle Finanze l'impiego in agricoltura anche della benzina in esenzione di dazio con le stesse agevolazioni in vigore per il petrolio e il gasoil agricolo. All'atto dell'importazione vengono colorati in rosso la benzina e il petrolio ed in blu il gasolio. La colorazione rossa viene data con il colore « Somalia IV » e quella blu con il « blu di olii minerali M » o con « base di verde Aldarana G ».

I detti carburanti devono essere impiegati soltanto come combustibili nei motori di macchine agricole. Si intendono comprese fra tali macchine quelle adibite ad operazioni agrarie compiute nell'ambito dell'azienda agricola e nell'interesse dell'agricoltura, dell'allevamento del bestiame, compreso l'allevamento del pollame (incubatrici ed allevatrici). I carburanti possono essere quindi usati:

1. per azionare motori destinati all'estrazione, dal sottosuolo, dell'acqua per irrigazione nonchè per i lavori di trivellazione, per la ricerca dell'acqua a scopo irriguo, anche se la sor-

STATO DI SUDDIVISIONE O PEZZATURA. Interessa solo i combustibili solidi; la utilizzazione dei combustibili a pezzatura troppo minuta è possibile solo se si provvede ad agglomerarli.

TEMPERATURA O PUNTO DI INFIAMMABILITÀ. Per i petroli si determina con l'apparecchio Abel-Pensky.

TEMPERATURA DI COMBUSTIONE O EFFETTO TERMICO di un combustibile è la massima temperatura che si può raggiungere durante la combustione. Quella calcolata in base al potere calorifico e ai calori specifici dei prodotti della combustione in pratica non si raggiunge, perchè è ridotta, oltre che da disperdimenti vari, dall'*eccesso di aria* = rapporto tra il volume d'aria effettivamente consumato per ottenere una combustione completa e quello teoricamente sufficiente. In pratica, l'eccesso di aria, necessario perchè la combustione sia completa, varia: per i combustibili solidi $1,5 \div 2,5$; per i liquidi $1,2 \div 2$; per i gassosi questo eccesso è minimo. L'effetto termico si abbassa pure quando la combustione non è completa.

Motori a vapore. DEFINIZIONE E CLASSIFICA. I motori a vapore sono macchine che utilizzano la forza elastica del vapor d'acqua, saturo oppure surriscaldato. Essi si compongono di due parti: *generatore di vapore o caldaia* e *apparecchio motore*. Si distinguono: *motori fissi*, se tanto il generatore di vapore quanto l'apparecchio motore sono fissati ad un basamento di muratura; le due parti vengono collocate, quasi sempre, in due locali distinti che prendono il nome di *locale della caldaia* e *sala del motore*; *locomobili*, se il complesso è montato su di un carro a due od a quattro ruote, per potersi facilmente trasportare; *locomotive*, se, simili alle locomobili, possono autotraslocarsi.

GENERATORE VAPORE O DI CALDAIE. È composto di un recipiente, entro cui viene posta l'acqua da trasformare in vapore e di un *fornello* o *focolare*, dove può bruciare il combustibile. Il focolare può essere *interno* od *esterno* alla caldaia. Elementi caratteristici di un generatore di vapore sono: *superficie della griglia* o *graticola*, dipende dalla potenza del motore, dalla natura del combustibile da adoperare, dalle modalità di impiego, se continuo o intermittente; la *superficie di riscaldamento* è la superficie della caldaia bagnata all'in-

gente è posta fuori del fondo da irrigare, purchè vi sia condotta con unica canalizzazione non adibita ad altri usi. Sono compresi anche i lavori necessari durante la costruzione dei pozzi, scavati a scopo irriguo;

2. nelle trattrici e nelle macchine agricole automotrici, non atte al trasporto di persone e di cose, circolanti isolatamente o con rimorchio di macchine ed attrezzi agricoli;

3. nelle trattrici in servizio di traino per il trasporto di prodotti agricoli e di sostanze di uso agrario, sempre che detti trasporti abbiano luogo: a) dall'azienda agricola alla più vicina stazione ferroviaria od a un magazzino di raccolta o di vendita o di smaltimento dei prodotti agricoli e fertilizzanti o viceversa; b) dall'azienda agricola ad uno stabilimento di trasformazione dei prodotti agrari o viceversa; c) dalla casa colonica o dominicale all'azienda agricola e viceversa; d) fra podere e podere della stessa azienda o di più aziende aggregate ai fini dell'uso promiscuo di tali macchine.

terno dall'acqua e lambita all'esterno dai prodotti della combustione (caldaie a tubi da fumo).

Dicesi: *produzione specifica di vapore*, la quantità di vapore che la caldaia produce per unità di superficie di riscaldamento, si esprime in kg/ora/m^2 ; *pressione di lavoro*, quella del vapore nell'interno della caldaia, varia $8 \div 15 \text{ kg/cm}^2$; *rendimento di un generatore di vapore*, il rapporto fra il calore trasmesso al vapore e quello sviluppato dalla combustione completa del combustibile consumato; nelle buone caldaie ed in normali condizioni di esercizio, tale rendimento è compreso fra 0,68 e 0,75.

Ogni caldaia è fornita di *organi accessori*; sono obbligatori per legge: *due pompe di alimentazione*, delle quali una a mano, munite di valvole di ritenimento; *due indicatori di livello*, di cui almeno uno a tubo di vetro; *un manometro graduato in kg/cm^2 effettivi*; *due valvole di sicurezza*, caricate in modo da lasciar sfuggire il vapore appena si raggiunge la pressione massima consentita per la caldaia. Altri accessori servono alla presa del vapore, alla regolazione del tiraggio, al controllo della combustione, alla pulizia interna, ecc.

La legislazione italiana stabilisce particolari norme per la conduzione, la sorveglianza ed il controllo periodico degli apparecchi a vapore in esercizio.

APPARECCHIO MOTORE. È composto da una serie di organi che permettono la trasformazione dell'energia posseduta dal vapore, in energia meccanica. A seconda del modo di agire del vapore sul primo organo mobile del motore, si hanno macchine a vapore con moto alternativo o a stantuffo e macchine a vapore con moto rotatorio o turbine a vapore. In agricoltura trovano applicazione solamente le macchine a stantuffo. Le locomobili sono del tipo *a tubi da fumo*, monocilindriche ed a vapore saturo, le locomotive per lo più sono a due cilindri, a semplice oppure a duplice espansione ed anche a vapore surriscaldato.

Caratteristiche delle locomobili Breda

Modello	Pressione kg/cm^2	Potenza normale CV	Cilindro		Volano			Superficie		Carreggiata m	Ingombro			Peso kg
			diam. mm	corsa mm	diam. mm	fascia mm	giri/min.	griglia m^2	riscaldata m^2		lungh. m	larg. m	alt. m	
UC	9	18	170	254	980	150	220	0,45	9,65	1,57	3,78	1,85	2,82	3650
UD	10	25	190	305	1240	190	175	0,53	12,05	1,57	3,91	1,84	2,95	4400
UE	10	32	210	305	1245	200	175	0,64	14,80	1,67	4,20	1,93	3,15	5350

Rendimento totale dell'insieme, generatore e motore, è il rapporto fra il lavoro utile misurato sull'albero motore e l'equivalente meccanico delle ca-

lorie disponibili nel combustibile consumato nel focolare; varia $5 \div 10$ % nelle locomobili, raggiunge il 15 % nelle locomotive e nelle motrici fisse.

Consumi, produzioni e rendimenti delle macchine a vapore:

Consumo di carbone per CV/ora effettivo (1)	kg	$4 \div 1$
» » legna forte per CV/ora effettivo	»	$12 \div 6$
» » carbone per ora e per m ² di superficie di riscaldamento.	»	$3 \div 2$
» » carbone per ora e per m ² di superficie di griglia.	»	$60 \div 200$
Produzione di vapore per ora e per m ² di superficie di riscaldamento	»	$15 \div 25$
Produzione di vapore per kg di carbone.	»	$8 \div 7$
Consumo di vapore per CV/ora, effettivo	»	$15 \div 7$
Rendimento della caldaia	%	$65 \div 70$
Rendimento totale della macchina a vapore.	kg	$5 \div 15$

Motori a combustione interna. Utilizzano l'energia termica sviluppata da una miscela combustibile che brucia nell'interno dell'organismo motore.

ALESAGGIO: diametro interno del cilindro, d .

CORSA: distanza tra le posizioni estreme dello stantuffo, c .

CILINDRATA: volume generato dallo stantuffo durante una corsa, $v = \frac{\pi d^2 c}{4}$.

CAMERA DI COMBUSTIONE: spazio limitato tra la testa del cilindro e lo stantuffo, quando questo si trova nella posizione più lontana dell'albero motore, di volume v_0 .

Rapporto di compressione $\varepsilon = \frac{v_0 + v}{v_0}$.

CICLO DI FUNZIONAMENTO. Il funzionamento avviene in quattro fasi che si succedono ciclicamente: *aspirazione*, *compressione*, *espansione*, *scarico*. Si distinguono: *motori a due tempi*, se le quattro fasi si compiono durante un giro dell'albero motore, cioè durante due corse dello stantuffo; *motori a quattro tempi*, se le quattro fasi si compiono durante due giri dell'albero motore.

MOTORI AD ESPLOSIONE. Sono quelli dove si aspira e si comprime la miscela combustibile preventivamente formata nelle proporzioni dovute, l'accensione avviene per effetto di una scintilla e la conseguente combustione si ritiene teoricamente istantanea; il rapporto di compressione varia, a seconda del combustibile adoperato, $4 \div 8$.

MOTORI A COMBUSTIONE GRADUALE O DIESEL. Sono quelli dove si aspira e si comprime solo aria; il combustibile iniettato nell'interno del cilindro

(1) Dai motori più piccoli ai più grandi.

alla fine della fase di compressione trova una temperatura sufficiente per l'autoaccensione; la combustione è graduale; rapporto di compressione > 30 .

MOTORI A TESTA CALDA O SEMI-DIESEL. Funzionano come i Diesel, ma hanno un rapporto di compressione minore, $8 \div 10$; la camera di combustione è in parte tenuta a una temperatura maggiore di quella necessaria per l'autoaccensione, perchè il combustibile in essa iniettato possa, come nei motori Diesel, rapidamente vaporizzare e bruciare.

CLASSIFICAZIONE. Oltre che in base al ciclo di funzionamento e al modo come esso è realizzato, a due tempi od a quattro tempi, i motori possono classificarsi prendendo in considerazione: la maniera come si forma la miscela combustibile, *a carburazione o ad iniezione*; il numero dei cilindri; la posizione dei cilindri, a cilindri orizzontali, a cilindri verticali; il numero dei giri, nell'unità di tempo, motori *leggeri* se veloci, *pesanti*, se lenti; le modalità di applicazione, *fissi, locomobili, automobili*; il combustibile usato.

ALIMENTAZIONE A BENZINA. Impiegata esclusivamente per i motori ad esplosione. La miscela combustibile di aria e di benzina, preventivamente filtrate, si forma nel carburatore. Si cerca di realizzare: miscela omogenea; rapporto tra aria e vapori di benzina costante al variare della velocità del motore; l'insieme filtro carburatore tubi di adduzione non deve far nascere una resistenza troppo grande all'aspirazione. L'alimentazione a benzina è la più semplice e permette di realizzare motori leggeri.

ALIMENTAZIONE A PETROLIO AGRICOLO. È, in genere, praticata nei motori ad esplosione. Per la difficoltà di vaporizzazione del petrolio, la miscela viene riscaldata dai prodotti di scarico; l'avviamento è a benzina.

Gli inconvenienti dell'alimentazione a petrolio dipendono: dall'alta temperatura, alla quale la miscela viene introdotta nei cilindri, che ne riduce la densità a scapito della potenza; dal fatto che si determina passaggio di petrolio nella coppa dell'olio lubrificante. Pel fatto che il petrolio detona più facilmente della benzina, il rapporto di compressione va mantenuto inferiore a quello praticato per i motori a benzina.

I motori a petrolio più usati in agricoltura sono quelli delle trattrici agricole, che lavorano spesso in ambiente polveroso. Per questa ragione, la filtrazione dell'aria di alimentazione acquista particolare importanza. I filtri dimostratisi più efficienti sono quelli a liquido.

ALIMENTAZIONE CON GASOL AGRICOLO. Normalmente usata nei motori Diesel e a testa calda. Organi dell'alimentazione sono una pompa e un polverizzatore. In questi motori l'eccesso di aria è notevole, oltre 2; il che permette una combustione completa e quindi un migliore rendimento termico. Il modo come avviene la combustione non fa temere gli effetti delle miscele detonanti.

ALIMENTAZIONE CON GAS DI GASSOGENO. Si usa per i motori ad esplosione. In agricoltura si sta diffondendo l'impiego di gassogeni a legno ed a car-

bone di legno. A seconda della posizione delle bocche di entrata dell'aria e dell'uscita del gas, i gassogeni sono a fiamma diritta ed a fiamma rovesciata.

Prima di arrivare al motore, il gas prodotto dal gassogeno viene depurato raffreddato e mescolato con aria. Il rapporto di compressione dei motori a gas di gassogeno è $7 \div 8$.

ACCENSIONE. Il sistema di accensione più usato per motori ad esplosione impiegati in agricoltura è quello elettrico ad alta tensione realizzato con magnete.

RAFFREDDAMENTO. Il sistema di raffreddamento più in uso è quello ad acqua con circolazione forzata per mezzo di pompa.

LUBRIFICAZIONE. È preferito il sistema di lubrificazione forzata con serbatoio centrale dell'olio e pompa.

POTENZA. La potenza in CV di un motore monocilindrico è data dalla formula: $E_1 = \frac{\pi d^2}{4} \frac{\rho_m}{Z} \frac{2c}{75} \frac{n}{60} = K \rho_m c n d^2$; c = corsa, in m; n = numero giri al l'; ρ_m = pressione motrice media sullo stantuffo in kg/m^2 ; d = diametro del cilindro, in m; Z = il numero dei tempi in un ciclo; $K = 0,0000872$ per i motori a quattro tempi, $K = 0,0001744$ per i motori a due tempi. La potenza effettiva E_e , che si raccoglie sull'asse motore, è uguale a quella indicata moltiplicata per il rendimento organico, che varia $0,75 \div 0,85$.

È difficile prevedere il valore di ρ_m ; il Ministero dei LL. PP. per i motori ad esplosione a quattro tempi monocilindrici, usa la seguente formula:

$$E_e = K d^2 c n \quad \text{con } K \text{ in media} = 4,4.$$

Per finalità fiscali, il Ministero delle finanze adotta la seguente formula: $E_t = 0,08782 N_c V^{0,8541}$; dove: N_c = numero dei cilindri, V = cilindrata relativa ad un cilindro in cm^3 .

Consumi di combustibile e lubrificante dei motori a combustione impieg. in agric.

TIPI DI MOTORI	Potenza CV	Consumo di combustibile per CV/ora	
		a pieno carico	a metà carico
		g	g
Motori ad esplosione, a benzina	—	270 ÷ 350	380 ÷ 450
Motori ad esplosione, a petrolio agricolo	20 ÷ 40	320 ÷ 420	400 ÷ 550
Motori Diesel	30 ÷ 70	200 ÷ 230	220 ÷ 260
Motori a testa calda	25 ÷ 40	310 ÷ 420	360 ÷ 500

Il consumo di lubrificante dipende anche dallo stato di conservazione e dal tipo di motore; per i motori ad esplosione sarebbe minimo con l'alimentazione a gas se non fosse deficiente la depurazione del gas; è massimo con l'alimentazione a petrolio; in questo ultimo caso il consumo eccessivo è cau-

sato dalla necessità di cambiare l'olio lubrificante diluito. V. *Alimentazione dei motori*.

I motori Diesel e quelli a testa calda consumano più lubrificante dei motori ad esplosione a benzina.

Motori elettrici (V. *Elettro-agricoltura*).

2. *Trattrici agricole* (1)

Generalità e classificazione. Sono adoperate per la trazione di macchine operatrici e come motrici fisse a servizio delle aziende agrarie.

Si distinguono per l'organo di propulsione in: *trattrici a cingoli*, *trattrici a ruote*. Queste ultime si distinguono anche per il numero degli organi di propulsione in: *t. a due ruote motrici*; *t. a quattro ruote motrici*.

Peso aderente è il peso che grava sugli organi di propulsione; si dicono ad *aderenza totale* le trattrici a quattro ruote motrici e quelle a cingoli; si dicono ad *aderenza parziale* le trattrici a due ruote motrici.

Motore. Il tipo più diffuso è quello ad esplosione con alimentazione a petrolio, a quattro cilindri verticali; oggi l'orientamento è per l'applicazione dei motori ad iniezione anche essi a quattro cilindri verticali. Discreta diffusione hanno i motori a testa calda monocilindrici orizzontali.

Trasmissione. Realizza una riduzione di giri dall'asse del motore a quello delle ruote, in genere con tre rapporti, dovendosi ottenere una velocità bassa per le lavorazioni principali del terreno ($0,7 \div 0,9$ m/s); una velocità media per le lavorazioni complementari e per la trazione delle macchine di raccolta ($1,0 \div 1,3$ m/s); una velocità alta per i trasporti su strada ($2,2 \div 3,5$ m/s).

Organi di propulsione. Gli *organi di propulsione a ruota* hanno il cerchione fornito di costoloni o di cunei, i quali assicurano la presa sul terreno. Mentre la ruota avanza, il costolone è in continuo movimento relativo al terreno, eseguendo un'azione longitudinale di penetrazione e trasversale di compressione, finchè non perviene nella posizione verticale; successivamente l'azione è in prevalenza escavante. La fase attiva è quella di penetrazione, perchè è anche di progressiva compressione, l'altra sconvolge anzichè rassodare la compattezza del terreno. All'azione di un costolone segue quella del successivo ed, intanto, il prisma di terra tra essi compreso, è sollecitato a scorrimento lungo le superfici che lo collegano al terreno laterale e sottostante. Per la poca capacità di resistenza del terreno e per la scarsa estensione delle superfici impegnate, in raffronto all'entità dello sforzo da sopportare, si determina a volte il distacco del prisma e di conseguenza la ruota inizia a girare con forte velocità e affonda.

(1) La consistenza italiana di trattrici alla fine del 1941 era considerata di circa 42.000 unità di cui all'incirca 30.000 di fabbricazione estera e 12.000 nazionali. Approssimativamente la distribuzione nel territorio nazionale era la seguente: Italia settentrionale n. 30.000; Italia centrale n. 7.000; Italia meridionale n. 3.000; Italia insulare n. 2.000.

Per migliorare e rendere uniforme la presa, ai costoloni si dà una forma elicoidale, con inclinazione dell'elica media da 30° a 45°.

Nei riguardi della efficienza della presa, oltre la forma degli organi che la eseguono, hanno importanza le dimensioni ed il numero di tali organi, nonché il diametro delle ruote motrici. L'altezza degli organi di presa non va oltre i mm 100; la lunghezza, per lo più, è limitata alla larghezza del cerchione oppure, se trattasi di costoloni, viene estesa oltre questo, dalla parte esterna, perchè insieme col vantaggio derivante dall'accresciuta superficie di spinta si ottenga una certa azione autopulitrice del terreno fra i costoloni. Il numero degli organi di presa si stabilisce in maniera che risulti sufficiente a non fare avanzare a sbalzi la trattrice. Il diametro delle ruote motrici non va oltre i mm 1300, ma è dimostrato che si ottiene vantaggio con diametri maggiori.

Gli organi di propulsione a cingolo hanno le ruote motrici che avanzano su cremagliere portatili avvolgibili, cingoli. Questi sono costituiti da serie continue di piastre collegate a cerniera e fornite di costole. Le piastre, solo in parte sono impegnate nella presa, durante la quale non sono animate da moto rispetto al terreno, se si trascura il piccolo scorrimento longitudinale. Si è indotti, pertanto, a definire i cingoli organi ad azione statica in contrapposto dell'azione eminentemente dinamica degli organi di propulsione a ruote.

La pressione esercitata sul terreno dagli organi di propulsione varia $0,30 \div 0,40$ kg/cm² per le trattrici a cingoli; per le trattrici a ruote, assume valori maggiori dei precedenti e diminuisce col crescere dell'affondamento delle ruote.

Con qualunque tipo di organo di propulsione, si verifica un ritardo dello avanzamento effettivo b della trattrice, rispetto all'avanzamento teorico, calcolato in base al numero di giri n ed alla lunghezza dell'organo di propulsione a , lunghezza del cingolo o sviluppo del cerchione. Tale ritardo dicesi slittamento, e si calcola con la formula $s = 1 - \frac{b}{an}$.

Capacità di trazione. È caratterizzata dall'indice di aderenza, che è il rapporto tra la potenza massima al gancio, ritraibile su un dato terreno orizzontale, e il peso della trattrice (Santini). Si esprime in kgm/s per kg di peso della trattrice. Varia con le condizioni di aderenza.

Le migliori condizioni di aderenza sono presentate dai terreni compatti con cotica erbosa, non bagnati in superficie; le peggiori condizioni sono presentate dai terreni sabbiosi senza cotica erbosa. In queste condizioni limiti, gli indici di aderenza variano: per macchine a cingoli $0,555 \div 0,370$; per macchine a due ruote motrici $0,504 \div 0,078$; per macchine a quattro ruote motrici $0,662 \div 0,177$ (Santini). Questi dati dimostrano che le trattrici a cingoli danno risultati soddisfacenti in ogni condizione di aderenza.

Il massimo sforzo di trazione ritraibile da una trattrice varia anch'esso con

Caratteristiche di trattori agricoli più impiegate in Italia

MARCA E NAZIONALITÀ	FIAT (Italia)					
	Modello	702 B 702 BN	703 B 703 BN	700 700 A	700 B 700 BV	700 C 30 1932	Boghetto 40 1939
Serie anno	1924-25	1924-25	1926	1931	1932	1939
Ruote cingoli	ruote	ruote	ruote	ruote	cingoli	cingoli
Motore tipo	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	Diesel
Accensione	magnete	magnete	magnete	magnete	magnete	magnete
Tempi	4	4	4	4	4	4
Cilindri	4	4	4	4	4	4
Posizione	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale
Diametro	105	105	90	90	90	95
Corsa	180	180	140	140	140	140
Cilindrata	6235	6235	3570	3570	3570	3970
Giri 1°	1100	1100	1400	1500	1400	1500
Potenza calcolata	38	38	29	31	29	38
Velocità max.	8	5,4	11	13	11	10,9
Peso	30	33	19	21	30	39
CARBURANTE						
Normale	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio
Sussidiario	gasolio	gasolio	(benzina)	(benzina)	(benzina)	benz.-alc.
Avviamento	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina
Cons. ora med.	9,5	9,5	8	8	8	8,5
Cons. ora max.	10,5	10,5	9	9	9	9,5

MARCA E NAZIONALITÀ	FIAT (Italia)	BUBBA (Italia)				
		Modello	700 D	U. T. 5	U. T. 3	U. T. 2	U. T. 4	U. T. 6
Serie anno	—	50	30	25	45/50	35/38
Ruote cingoli	1942	1928	1930	1931	1934	1935
Motore tipo	ruote	ruote	ruote	ruote	ruote	ruote
Accensione	scoppio	semidies.	semidies.	semidies.	semidies.	semidies.
Tempi	magnete	testa cal.	testa cal.	testa cal.	testa cal.	testa cal.
Cilindri	4	2	2	2	2	2
Posizione	4	2	1	1	1	1
Diametro	verticale	orizzont.	orizzont.	orizzont.	orizzont.	orizzont.
Corsa	95	240	240	220	260	220
Cilindrata	140	260	260	240	290	240
Giri 1°	3970	23.500	11.800	9.120	15.400	9.120
Potenza calcolata	1500	500	550	600	550	650
Velocità max.	33	65	36	30	47	30
Peso	11	4,7	4,5	7,8	6,14	7,37
	19,5	58	32	25	33	26,5
CARBURANTE						
Normale	petrolio	olio dies.	olio dies.	olio dies.	olio dies.	olio dies.
Sussidiario	(benzina)	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio
Avviamento	benzina	benz. l. (1)	benz. l.	benz. l.	benz. l.	benz. l.
Cons. ora med.	7	12	8	7	10	7
Cons. ora max.	8	(15,5)	(9,6)	(7,5)	(13,5)	(9,800)

(1) Benzina per lampada.

Segue : Caratteristiche di trattrici agricole più impiegate in Italia

MARCA E NAZIONALITÀ	BUBBA (Italia)		LANDINI (Italia)			
	C.	D. 42	40	Super	Velite	Bufalo
Modello	35	42/45	1932	40/48	25/30	35/40
Serie anno	1937	1939	1932	1934	1935	1941
Ruote cingoli	cingoli	cingoli	ruote	ruote	ruote	ruote
Motore tipo	semidies.	semidies.	semidies.	semidies.	semidies.	semidies.
Accensione	testa cal.	testa cal.	testa cal.	testa cal.	testa cal.	testa cal.
TempiN.	2	2	2	2	2	2
CilindriN.	1	1	1	1	1	1
Posizione	orizzont.	orizzont.	orizzont.	orizzont.	orizzont.	orizzont.
Diametrom/m	220	220	260	240	200	220
Corsam/m	240	240	270	270	230	240
Cilindratacm ³	9.120	9.120	14330	12200	7225	9120
Giri 1°N.	650	700	600	650	750	720
Potenza calcolata .cav.	30	32	47	40	27	33
Velocità max.km/ora	7,06	6,3	6,2	6,2	8,5	8,46
Pesoq	37,6	49	35	36,5	24	28
CARBURANTE						
Normale	olio dies.	olio dies.	olio dies.	olio dies.	olio dies.	olio dies.
Sussidiario	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio
Avviamento	benz. l. (1)	benz. l.	benz. l.	benz. l.	benz. l.	benz. l.
Cons. ora med.kg	7	8	10	9	7,5	8
Cons. ora max.kg	(9.800)	(11.700)	12	11	8,5	9

MARCA E NAZIONALITÀ	ORSI (Italia)				MOTOMECCANICA (Italia)	
	Orsi	Super	Artiglio	Super	Pavesi	Pavesi
Modello	30	40	—	50	P 4	P 4 M
Serie anno	1931	1934	1939	1939	ant. 1927	ant. 1927
Ruote cingoli	ruote	ruote	ruote	ruote	ruote	ruote
Motore tipo	semidies.	semidies.	semidies.	semidies.	scoppio	scoppio
Accensione	testa cal.	testa cal.	testa cal.	testa cal.	magnete	magnete
TempiN.	2	2	2	2	4	4
CilindriN.	1	1	1	1	2	4
Posizione	orizzont.	orizzont.	orizzont.	orizzont.	orizzont.	verticale
Diametrom/m	225	225	200	200	130	101
Corsam/m	260	260	230	260	170	150
Cilindratacm ³	10340	10340	7225	11275	4510	4810
Giri 1°N.	560	600	750	600	1200	1450
Potenza calcolata .cav.	32	34	27	37	30	42
Velocità max.km/ora	5,8	5,6	6,2	5,8	8	8,3
Pesoq	32	35	29,5	37	28	33
CARBURANTE						
Normale	olio dies.	olio dies.	olio dies.	olio dies.	petrolio	petrolio
Sussidiario	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio	(benzina)	(benzina)
Avviamento	benz. l.	benz. l.	benz. l.	benz. l.	benzina	benzina
Cons. ora med.kg	8	8	7,5	8,5	7	9
Cons. ora max.kg	9	9	8,5	10	8	10

(1) Benzina per lampada.

Segue: Caratteristiche di trattrici agricole più impiegate in Italia

MARCA E NAZIONALITÀ	MOTOMECCANICA (Italia)				O. M. (Italia)	
	Balilla	Balilla	3 M	S 50	360	2 TM
Modello	10	15	—	—	—	—
Serie anno	1930	1931	1938	1938	1931	1940
Ruote cingoli	ruote	cingoli	ruote	cingoli	ruote	ruote
Motore tipo	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	semidies.	scoppio
Accensione	magnete	magnete	magnete	magnete	testa cal.	magnete
Tempi	4	4	4	4	2	4
Cilindri	4	4	4	4	1	4
Posizione	verticale	verticale	verticale	verticale	orizzont.	verticale
Diametro	67	72	100	100	240	115
Corsa	102	112	150	150	240	155
Cilindrata	1440	1660	4700	4700	10860	6640
Giri 1°	1300	1500	1100	1100	485	1100
Potenza calcolata ..cav.	10	15	28	28	29	40
Velocità max ..km/ora	9,5	13	13,6	13,6	6	6
Peso	14	8,5	21,5	21,5	25	26,5
CARBURANTE						
Normale	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	olio dies.	petrolio
Sussidiario	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(benzina)	gasolio	(benzina)
Avviamento	benzina	benzina	benzina	benzina	benz. l.	benzina
Cons. ora med. ....kg	3	4	7	7	8	10
Cons. ora max. ....kg	4	5	8	8	9	12

MARCA E NAZIONALITÀ	CATERPILLAR (America)					
	Twenty	Tuo (22)	Twenty	Twenty	Twirly	Fifty (50)
Modello	24/28	25/30	29/35	39/46	44/51	53/60
Serie anno	1928	1928	1928	1928	1928	1928
Ruote cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli
Motore tipo	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio
Accensione	magnete	magnete	magnete	magnete	magnete	magnete
Tempi	4	4	4	4	4	4
Cilindri	4	4	4	4	4	4
Posizione	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale
Diametro	95	102	102	123	130	140
Corsa	127	127	140	165	165	165
Cilindrata	3600	4150	4550	7950	8800	10150
Giri 1°	1250	1250	1100	850	850	850
Potenza calcolata ..cav.	27	31	27	34	37	43
Velocità max ..km/ora	7,2	5,8/7,2	5,8/7,5	7,4	7,5	7,6
Peso	26,76	27,9	34,79	55,7	63	77,97
CARBURANTE						
Normale	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio
Sussidiario	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(benzina)
Avviamento	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina
Cons. ora med. ....kg	7	8	7	8	9	11
Cons. ora max. ....kg	8,5	9,5	8,5	9,5	10	12

Segue : Caratteristiche di trattrici agricole più impiegate in Italia

MARCA E NAZIONALITÀ	CATERPILLAR (America)					
	Sixty (60)	Sixty Five (65)	Fifty	Seventy	Seventy Five	D. 2
Modello	50/60	65/78	52/60	76/87	80/93	26/32
Serie anno	1928	1928	1931	1931	1931	1936
Ruote cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli
Motore tipo	scoppio	scoppio	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
Accensione	magnete	magnete	comp. (1)	comp.	comp.	comp.
Tempi	4	4	4	4	4	4
Cilindri	4	4	4	4	6	4
Posizione	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale
Diametro	165	178	133	179	133	95
Corsa	216	216	230	217	203	127
Cilindrata	18500	21500	11300	21500	17000	3600
Giri 1°	650	650	850	700	820	1525
Potenza calcolata .. cav.	60	70	58	83	84	38
Velocità max	5,8	7,3	7,8	8,5	8,3	8,2
Peso	113,4	103	85	125	135	27
CARBURANTE						
Normale	petrolio	petrolio	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio
Sussidiario	(benzina)	(benzina)	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio
Avviamento	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina
Cons. ora med. kg	14	15	13	18	18	8
Cons. ora max. kg	16	17	15	20	20	10

MARCA E NAZIONALITÀ	CATERPILLAR (America)				CLETRAC (America)	
	R. D. 4	R. D. 6	R. D. 7	R. D. 8	20	25
Modello	35/41	45/52	61/70	95/110	23/33	27/42
Serie anno	1936	1936	1936	1936	1935	1935
Ruote cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli
Motore tipo	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	scoppio	scoppio
Accensione	comp. (1)	comp.	comp.	comp.	magnete	magnete
Tempi	4	4	4	4	4	4
Cilindri	4	3	4	6	4	6
Posizione	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale
Diametro	108	146	146	146	102	95
Corsa	140	203	203	203	112	108
Cilindrata	5130	10200	13600	24000	3750	4600
Giri 1°	1400	850	850	850	1250	1250
Potenza calcolata .. cav.	50	52	69	104	26	32
Velocità max	8,7	7,5	7,6	8,5	6,4	6,4
Peso	44,5	70,5	95,7	148,5	26	31
CARBURANTE						
Normale	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio	petrolio	petrolio
Sussidiario	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	(benzina)	(benzina)
Avviamento	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina
Cons. ora med. kg.	10	10	14	20	7	8
Cons. ora max. kg.	12	12	16	22	8	9

(1) A compressione.

Segue : Caratteristiche di trattori agricole più impiegate in Italia

MARCA E NAZIONALITÀ	C L E T R A C (America)					
Modello	35	D	55	80	35 D	80 D
Serie anno	41/64	47	56/97	84/130	46/79	92/130
Ruote cingoli	1935	1935	1935	1935	1935	1935
Motore tipo	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli
Accensione	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	Diesel	Diesel
Tempi	magnete	magnete	magnete	magnete	comp. (¹)	comp.
Cilindri	4	4	4	4	4	4
Posizione	6	4	6	6	6	6
Diametro	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale
Corsa	108	108	114	146	111	127
Cilindrata	114	127	127	165	133	152
Giri 1°	6300	4700	7800	16600	7700	11600
Potenza calcolata	1450	1400	1575	1120	1200	1300
Velocità max	55	39	74	90	55	90
Peso	7,1	5,2	7,5	5,8	6,9	6,9
	46	26,5	53	104	52	108
CARBURANTE						
Normale	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	gasolio	gasolio
Sussidiario	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(petrolio)	(petrolio)
Avviamento	benzina	benzina	benzina	benzina	—	—
Cons. ora med.	11	10	14	16	11	16
Cons. ora max.	13	11,5	17	20	13	20

MARCA E NAZIONALITÀ	F O R D S O N (America)		H A R T P A R R (America)			C A S E (America)
Modello	S	N	12/24	18/36	28/50	C. 30
Serie anno	18/20	21/23	—	—	—	—
Ruote cingoli	1917	1929	ant. 1926	ant. 1926	ant. 1926	1930
Motore tipo	ruote	ruote	ruote	ruote	ruote	ruote
Accensione	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio
Tempi	bobina	magnete	magnete	magnete	magnete	magnete
Cilindri	4	4	4	4	4	4
Posizione	4	4	2	2	4	4
Diametro	verticale	verticale	verticale	orizzont.	orizzont.	verticale
Corsa	102	105	146	171	146	98
Cilindrata	127	127	165	178	165	139
Giri 1°	4120	4380	5525	8175	11050	4.250
Potenza calcolata	1000	1100	850	800	850	1100
Velocità max	21	26	23	33	47	26
Peso	12,4	6,9	6,8	6,6	5	7,2
	13,15	16,40	22	28,3	39,5	16
CARBURANTE						
Normale	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio
Sussidiario	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(benzina)
Avviamento	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina
Cons. ora med.	6	6	6	7	9	6,50
Cons. ora max.	7	7	7	8	10	8

(¹) A compressione.

Segue : Caratteristiche di trattrici agricole più impiegate in Italia

MARCA E NAZIONALITÀ	CASE (America)		ALLIS CHALMERS (America)			
	L. 45	C. D. 30	E. 25/40	E 35	U.	KO 48
Modello	—	—	EK 25/40	EK 35	19/30	WKO 48
Serie anno	1930	1935	ant. 1930	ant. 1930	ant. 1930	1933
Ruote cingoli	ruote	cingoli	ruote	cingoli	ruote	cingoli
Motore tipo	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	Diesel
Accensione	magnete	magnete	magnete	magnete	magnete	magnete
Tempi	4	4	4	4	4	4
Cilindri	4	4	4	4	4	4
Posizione	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale
Diametro	117	98	121	121	108	133
Corsa	152	139	165	165	127	165
Cilindrata	6.600	4.250	7.590	7.590	4.650	9.170
Giri 1°	1100	1100	930	930	1100	930
Potenza calcolata	40	26	35	35	28	42
Velocità max	6,4	6,2	5,2	6	16	9,5
Peso	22	29	29	50	20	58
CARBURANTE						
Normale	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	gasolio
Sussidiario	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(benzina)	petrolio
Avviamento	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina
Cons. ora med.	8	6,50	9	9	7	12
Cons. ora max.	10	8	11	11	9	14

MARCA E NAZIONALITÀ	ALLIS CHALMERS (America)			INTERNATIONAL (America)		
	LO	M 28/38	UM	Titan	22/36	W. 12
Modello	76	WM id.	28/38	12/25		16/20
Serie anno	1933	1935	1935	1915	1925	1934
Ruote cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	ruote	ruote	ruote
Motore tipo	Diesel	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio
Accensione	magnete	magnete	magnete	magnete	magnete	magnete
Tempi	4	4	4	4	4	4
Cilindri	6	4	4	2	4	4
Posizione	verticale	verticale	verticale	orizzont.	verticale	verticale
Diametro	133	111	111	165	121	76
Corsa	165	127	127	203	152	102
Cilindrata	13750	4915	4915	8680	6950	1850
Giri 1°	1050	1200	1200	600	1050	1400
Potenza calcolata	79	32	32	26	40	16
Velocità max	8	6,7	6,7	4,5	6	6,8
Peso	110	30	30	27	33,5	13
CARBURANTE						
Normale	gasolio	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio
Sussidiario	petrolio	(benzina)	(benzina)	—	(benzina)	(benzina)
Avviamento	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina
Cons. ora med.	18	8	8	8	9	5,5
Cons. ora max.	22	10	10	9	10	6

Segue : Caratteristiche di trattrici agricole più impiegate in Italia

MARCA E NAZIONALITÀ	INTERNATIONAL (America)					MASSE HARRIS
	Modello {	Farmall 20	W 30	Farmall 30	T. 20	T. A. 40 44/51	20/30 26/40
Serie anno	1934	1936	1936	1936	1938	1928-36
Ruote cingoli	ruote	ruote	ruote	cingoli	cingoli	ruote
Motore tipo	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio
Accensione	magnete	magnete	magnete	magnete	magnete	magnete
Tempi N.	4	4	4	4	4	4
Cilindri N.	4	4	4	4	6	4
Posizione	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale
Diametro m/m	95	108	108	95	92	112
Corsa m/m	127	127	127	197	114	146
Cilindrata cm ³	3600	4650	4650	3600	4550	5740
Giri 1° N.	1200	1150	1150	1250	1600	1200
Potenza calcolata . . cav.	24	29	29	25	44	38
Velocità max . . . km/ora	6,4	6	6,4	6	6,4	6,4
Peso kg	18	24	18	32	48	23
CARBURANTE						
Normale	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio	petrolio
Sussidiario	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(benzina)
Avviamento	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina
Cons. ora med. kg	6	8	8	6	9	9
Cons. ora max. kg	7	9	9	7	10,5	11

MARCA E NAZIONALITÀ	MASSE HARRIS	MOGUL (America)		TWIN CITY (America)		WALLIS (America)
	Modello {	12/20 16/28	8/16	10/20	KT	21/32	13/25
Serie anno	1928-36	ant. 1920	ant. 1920	1932	1933	ant. 1924
Ruote cingoli	ruote	ruote	ruote	ruote	ruote	ruote
Motore tipo	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio	scoppio
Accensione	magnete	magnete	magnete	magnete	magnete	magnete
Tempi N.	4	4	4	4	4	4
Cilindri N.	4	1	1	4	4	4
Posizione	verticale	orizzont.	orizzont.	verticale	verticale	verticale
Diametro m/m	98	203	216	108	114	108
Corsa m/m	133	325	305	127	152	120
Cilindrata cm ³	4010	10520	11175	4650	6270	4400
Giri 1° N.	1200	600	600	1000	1075	600
Potenza calcolata . . cav.	26	32	34	23	37	13
Velocità max . . . km/ora	13	—	4,3	6,5	7,2	6,1
Peso kg	17	—	—	20,8	28	16
CARBURANTE						
Normale	petrolio	petrolio	petrolio	benzina	petrolio	petrolio
Sussidiario	(benzina)	(benzina)	(benzina)	(petrolio)	(benzina)	(benzina)
Avviamento	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina	benzina
Cons. ora med. kg	7,5	6	6	6	8	5
Cons. ora max. kg	8,5	8	8	7	9	6

Caratteristica dei tipi Farmall è l'asse anteriore cortissimo, così che le ruote direttrici formano quasi un'unica ruota centrale.

Segue: Caratteristiche di trattrici agricole più impiegate in Italia

MARCA E NAZIONALITÀ	AUSTIN (Inghilterra)				MARSCALL (Inghilt.)	RUSHTON (Inghilt.)
	15/25	22/35	diesel 22/36	diesel 22/36	18/30	14/28
Modello	—	—	diesel	diesel	18/30	14/28
Serie anno	1927	1930	1931	1932	1938	—
Ruote cingoli	ruote	ruote	ruote	ruote	ruote	ruote
Motore tipo	scoppio	scoppio	Diesel	Diesel	Diesel	scoppio
Accensione	magnete	magnete	comp. (1)	comp.	comp.	magnete
Tempi	N. 4	4	4	4	2	4
Cilindri	N. 4	4	4	4	1	4
Posizione	verticale	verticale	verticale	verticale	orizzont.	verticale
Diametro	m/m 95	105	105	95	203	105
Corsa	m/m 127	127	127	127	267	127
Cilindrata	cm ³ 3600	4400	4400	3600	8640	4400
Giri l ^a	N. 1200	1200	1200	1200	550	1200
Potenza calcolata ..	cav. 24	29	32	26	26	29
Velocità max.	km/ora 5	6,6	6,6	5	6,4	4,4
Peso	q 15,8	28,8	23	21	27,5	17,5
CARBURANTE						
Normale	petrolio	petrolio	gasolio	gasolio	olio diesel	petrolio
Sussidiario	(benzina)	(benzina)	petrolio	petrolio	gasolio	(benzina)
Avviamento	benzina	benzina	—	—	—	benzina
Cons. ora med.	kg 6	8	8	6	6	7,5
Cons. ora max.	kg 8	10	10	8	7,5	9

MARCA E NAZIONALITÀ	LANZ (Germania)					
	HR 5 bulldog	D. 7502 * L *	HR 6 Superlanz	D. 8502 * N *	D. 9501 * P *	D. 3500 * J *
Modello	HR 5 bulldog	D. 7502 * L *	HR 6 Superlanz	D. 8502 * N *	D. 9501 * P *	D. 3500 * J *
Serie anno	1929	1932	1933	1935	1935	1938
Ruote cingoli	ruote	ruote	ruote	ruote	ruote	ruote
Motore tipo	semidies.	semi dies.	semidies.	semidies.	semidies.	semidies.
Accensione	testa cal.	testa cal.	testa cal.	testa cal.	testa cal.	testa cal.
Tempi	N. 2	2	2	2	2	2
Cilindri	N. 1	1	1	1	1	1
Posizione	orizzont.	orizzont.	orizzont.	orizzont.	orizzont.	orizzont.
Diametro	m/m 225	170	225	225	225	170
Corsa	m/m 260	210	260	260	260	210
Cilindrata	cm ³ 10340	4765	10340	10340	10340	4765
Giri l ^a	N. 540	850	630	540	650	760
Potenza calcolata ..	cav. 31	20	33	31	34	18
Velocità max.	km/ora 6	5,7	6,7	6,1	6,2	6,9
Peso	q 27,20	21	30	30	33	19
CARBURANTE						
Normale	olio dies.	olio dies.	olio dies.	olio dies.	olio dies.	olio dies.
Sussidiario	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio
Avviamento	ben. l. (2)	benz. l.	benz. l.	benz. l.	benz. l.	benz. l.
Cons. ora med.	kg 7	6	8	7	8,5	4,5
Cons. ora max.	kg 8,5	7	9,5	8,5	10	9

(1) A compressione; (2) Benzina per lampada.

Segue : Caratteristiche di trattrici agricole più impiegate in Italia

MARCA E NAZIONALITÀ	LANZ (Germania)		L.H.B. (Germania)		HANOMAG (Germania)	
	D. 1561 « T »	D. 1501 « S »	L. H. B. Rubezahl	L. H. B. Boxer	R 28 22/28	R. O. 36 36
Modello	1938	1939	1931	1931	1927	1931
Serie anno	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	ruote	ruote
Ruote cingoli	semidies.	semidies.	scoppio	Diesel	scoppio	Diesel
Motore tipo	testa cal.	testa cal.	magnete	comp.ne	magnete	comp.ne
Accensione	N.	2	4	4	4	4
Tempi	N.	1	4	4	4	4
Cilindri	orizzont.	orizzont.	verticale	verticale	verticale	verticale
Posizione	225	225	120	100	95	105
Diametro	260	260	176	136	150	150
Corsa	10340	10340	7950	4250	4250	5200
Cilindrata	750	750	1100	1250	1100	1100
Giri 1°	39	39	43	32	26	34
Potenza calcolata .cav.	7,7	6,3	12	6	8	8
Velocità max ... km/ora	52	36	32	29	20,5	27,5
Peso	CARBURANTE					
Normale	olio dies.	olio dies.	petrolio	gasolio	petrolio	gasolio
Sussidiario	gasolio	gasolio	(benzina)	—	(benzina)	(petrolio)
Avviamento	ben. lam.	ben. lam.	benzina	—	benzina	—
Cons. ora med. ....kg	9,5	9,5	9	7	7	7
Cons. ora max. ....kg	11	11	10,5	9	8	8

MARCA E NAZIONALITÀ	HANOMAG (German.)	FAMO (Germania)		HOFHERR-SCHRANTZ-CLAYTON-SCHUTTLEWORTH (Ungheria)		
	K 50	Rübezahl	Boxer	Robusta	Robusta	Robusta
Modello	50	60/65	42/54	L 25	K 40	L 40
Serie anno	1933	1935	1935	1933	1934	1934
Ruote cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	cingoli	ruote	cingoli
Motore tipo	Diesel	Diesel	Diesel	semidies.	semidies.	semidies.
Accensione	comp. (1)	comp.	comp.	testa cal.	testa cal.	testa cal.
Tempi	4	4	4	2	2	2
Cilindri	4	4	4	1	1	1
Posizione	verticale	verticale	verticale	orizzont.	orizzont.	orizzont.
Diametro	105	125	—	190	225	225
Corsa	150	175	—	190	240	240
Cilindrata	5200	8600	5000	5390	9540	9540
Giri 1°	1300	1150	1250	685/800	600	600
Potenza calcolata .cav.	41	59	38	22	31	31
Velocità max ... km/ora	6,4	6,2	6	4,4	5,4	4
Peso	50	50	35	33,7	32	55
CARBURANTE						
Normale	gasolio	olio dies.	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio
Sussidiario	(petrolio)	gasolio	(petrolio)	—	—	—
Avviamento	—	—	—	benz. l. (2)	benz. l.	benz. l.
Cons. ora med. ....kg	8	10	8	6	9	9
Cons. ora max. ....kg	9,5	12	9	7	10	10

(1) A compressione; (2) Benzina per lampada.

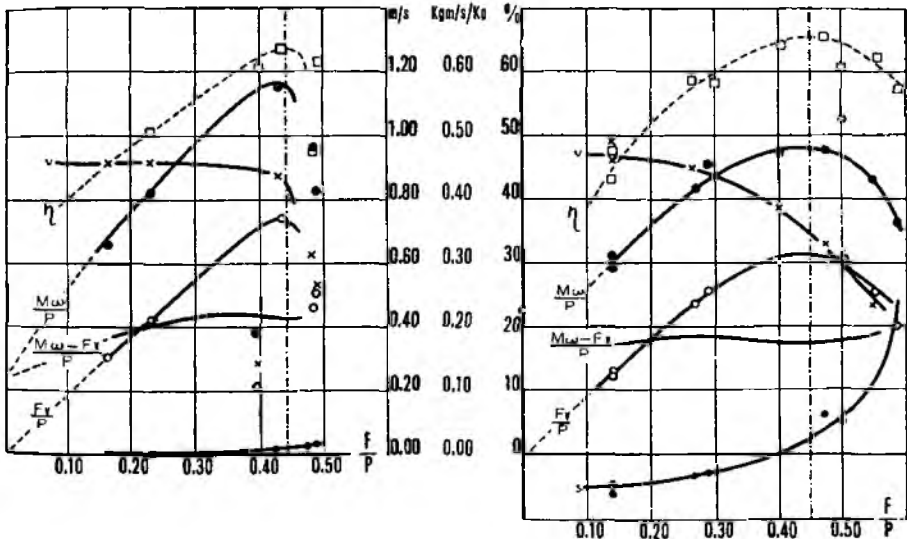
Segue : Caratteristiche di trattrici agricole più impiegate in Italia

MARCA E NAZIONALITÀ	HOFHERR-SCHRANTZ-CLAYTON-SCHUTTLEWORTH - H.S.C.S. (Ungheria)				
	Robusta R 30/35	Robusta L. 30/35	Robusta L. 44/48	Robusta K. 44/41	Robusta K. 50/55
Modello					
Serie anno	1938	1938	1938	1938	1942
Ruote cingoli	ruote	cingoli	cingoli	ruote	ruote
Motore tipo	semidies.	semidies.	semidies.	semidies.	semidies.
Accensione	testa cal.	testa cal.	testa cal.	testa cal.	testa cal.
Tempi	2	2	2	2	2
Cilindri	1	1	1	1	1
Posizione	orizzont.	orizzont.	orizzont.	orizzont.	orizzont.
Diametro	190	190	225	225	235
Corsa	240	240	260	260	280
Cilindrata	6800	6800	10340	10340	12140
Giri 1°	600/760	600/760	500/700	500/700	650
Potenza calcolata .. cav.	26	26	36	36	39
Velocità max km/ora	7,5	6	6	7,4	9,5
Peso	27	35	48,5	31	34,2
CARBURANTE					
Normale	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio	gasolio
Sussidiario	—	—	—	—	—
Avviamento	ben. l. (1)	ben. l.	ben. l.	ben. l.	ben. l.
Cons. ora med. kg	7	7	10	10	11
Cons. ora max. kg	8	8	12	12	13

(1) Benzina per lampada.

le condizioni di aderenza; i valori massimi assoluti ottenuti a Eboli hanno variato da 0,75 a 1,00 kg per kg di peso della trattrice (Santini).

Fig. 362 - Curve caratteristiche di trattrici agricole (Santini).
Trattrice a cingoli. Trattrice a 4 ruote motrici.



Curve caratteristiche di funzionamento (fig. 362). Rappresentano, al variare dello sforzo di trazione, le variazioni medie: dello slittamento s ; della velocità di avanzamento v ; della potenza agli assi delle ruote motrici Mw , della potenza al gancio Fv ; della differenza tra queste ultime, perdita di potenza, $Mw - Fv$; del rapporto tra le stesse $\eta = \text{rendimento della trattrice}$; $P = \text{peso della trattrice, in kg}$.

Per dare un'idea del comportamento delle trattrici, si riportano le curve caratteristiche rilevate in condizioni medie di aderenza, per due tipi di trattrici.

Queste curve mostrano, tra l'altro, che i valori massimi del rendimento, della potenza agli assi e della potenza al gancio si trovano su una stessa ordinata; ed anche che, per una data trattrice e per date condizioni di aderenza, vi è un valore dello sforzo di trazione, per il quale è realizzato il più conveniente funzionamento.

3. Apparecchi funicolari di trazione

Generalità e classificazione. Principalmente, vengono impiegati per la trazione di aratri da scasso. I sistemi in uso sono:

Fig. 363.

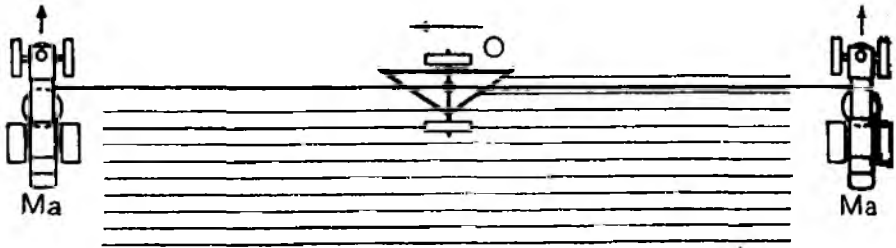
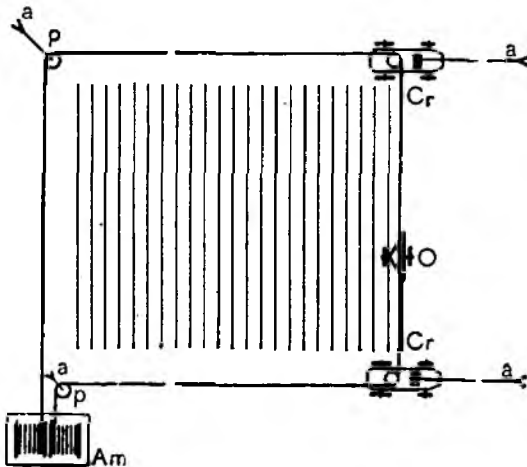


Fig. 364.



Sistema a due motrici. Rappresentato dalla fig. 363, dove Ma sono le due motrici con argano, O la operatrice. Le due motrici lavorano alternativamente e hanno i mezzi per autotrasportarsi nel senso indicato dalle frecce.

Sistema ad una motrice. Detto anche *a fune circondata* o *a girale*, rappresentato dalla fig. 364 dove Am = argano motore; a = ancoraggi; p = pulegge di rinvio; Cr = carri di rinvio; O = operatrice. In genere, il car-

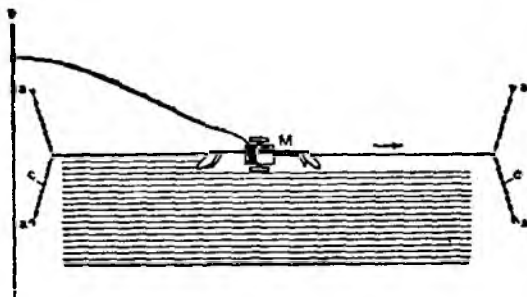
ro argano è distinto dalla motrice; i carri con puleggia di rinvio possono essere sostituiti da puleggie direttamente ancorate. Questo sistema è pochissimo usato.

Sistema ad alaggio. Rappresentato dalla fig. 365, dove M = motrice a doppio argano, a = ancoraggio; c = catena. La fig. 365 si riferisce all'auto-aratro a bilanciere, costruito dalla ditta Ansaldo.

Fig. 365.

Motrici. Più usate sono le motrici a vapore ed elettriche; raramente quelle a combustione interna.

Le motrici a vapore con argano, per il « sistema a due motrici », sono del tipo locomotiva, a vapore saturo o surriscaldato, a due cilindri, con apparecchio per l'inversione di marcia; con unico rapporto di trasmissione all'argano.



Le motrici a vapore per apparecchi funicolari di trazione hanno grado di ammissione variabile per adeguare la potenza della motrice alle forti variazioni della potenza assorbita dalla macchina operatrice, in genere aratri da scasso.

L'argano è fornito di congegno guidafune e di freno allo svolgimento della fune stessa. Consumi medi: carbone $1,03 \div 1,20$ kg/CV-ora; vapore $6 \div 7$ kg/CV-ora.

Caratteristiche e dati di lavorazione. Sono riportate nelle tabelle le caratteristiche degli apparecchi più usati in Italia.

Le resistenze, che si verificano per trasmettere il moto dall'albero del motore all'aratro, riguardano: la trasmissione dall'albero del motore all'argano di avvolgimento della fune, che determina una perdita di potenza di ~ 10 %; l'avvolgimento della fune sul tamburo dell'argano, ~ 3 %; lo strisciamento sul terreno della fune, $\sim 0,47$ del peso della fune; i rinvii a mezzo di pulegge, $3,2 + b F$ (F = tensione della fune, $b = 0,092 - 0,075 - 0,052$, rispettivamente per $\alpha = 45^\circ - 90^\circ - 135^\circ$); svolgimento della fune del tamburo folle frenato, determina una perdita di potenza di ~ 5 %.

Il rendimento dell'apparecchio, definito dal rapporto dell'energia al gancio di trazione dell'operatrice e l'energia all'albero motore, assume valori del: $75 - 80$ % per apparecchi a due motrici e per quelli ad alaggio; ~ 60 % per gli apparecchi a girale.

Devesi osservare che il rendimento, come sopra definito, non riguarda l'operatrice, la quale è molto pesante, specialmente quando si tratta di ara-

tro da scasso, e pertanto richiede una notevole energia per trascinamento a vuoto.

Caratteristiche delle motrici a vapore Fowler per il sistema a due motrici

CARATTERISTICHE	Z 7	Superba
Tipo	a vapore saturo	a vapore surriscaldato
Superficie della griglia G. m ²	0,90	0,84
Superficie di riscaldamento R. . . »	24,70	25,4+ 8,85
R: G	27,4	40,8
Pressione in caldaia kg/cm ²	14	14
Diametro del cilindro ad alta pressione. mm	203	229
Diametro del cilindro a bassa pressione. mm	356	381
Corsa del pistone »	356	356
Numero massimo dei giri/minuto...	350	350
Potenza media effettiva CV	225	280
Fune: diametro. mm	24	24
» numero dei fili.	36	36
» lunghezza..... m	450	450
» peso/m..... kg	1,70	1,70
Dimensioni d'ingombro in pianta . m	7,50 × 2,75	7,85 × 3,05
Altezza massima a fumaiolo abbassato. m	4,22	4,22
Peso q	210	230

Caratteristiche degli argani a motore elettrico Violati-Tescari per il sistema a due motrici:

Motore: potenza	30 CV
numero dei giri	865
Fune: diametro	14 mm
numero dei fili	29
lunghezza	300 m
peso/m	0,650 kg
Dimensioni d'ingombro: lungh. × largh. × alt.	4,00 × 2,00 × 2,05 m
Peso:	35 q

4. Carri agricoli

Generalità. Le norme per la tutela delle strade e per la circolazione (approvate con D-l. 2 dicembre 1938, n. 3179) riconoscono come *carri agricoli* quelli trainati da buoi o da altri quadrupedi ed impiegati per i trasporti ad uso esclusivo delle colonie ed aziende agrarie alle quali abitualmente sono destinati. I carri agricoli sono costruiti da artigiani in svariatisimi tipi, secondo gli usi locali.

Trazione. La forza F , occorrente per trainare su strada rettilinea orizzontale un carro di peso complessivo Q (peso proprio e carico utile) è dato

da: $F = Q K$; $K =$ coefficiente di resistenza alla trazione, si esprime in kg per tonnellata di peso complessivo. In media si ha, per:

pavimentazione in asfalto	$K = 8 \div 10$	kg/t
lastricato in buono stato.	$= 10 \div 20$	»
» » cattivo stato.	$= 20 \div 45$	»
massicciata, in buono stato	$= 15 \div 30$	»
» » cattivo stato.	$= 30 \div 50$	»
terreno duro ed asciutto.	$= 30 \div 100$	»
» cedevole.	$= 100 \div 270$	»

Su strada in pendio: $F = (K \pm i) Q$; $i =$ dislivello, in mm per m di strada. Perchè F risulti in kg, Q si deve esprimere in tonnellate. Il segno — si riferisce al caso della discesa. Nei limiti di velocità con la quale gli animali da lavoro avanzano al passo, K si può ritenere indipendente dalla velocità del carro; a parità di altre condizioni, K diminuisce con l'aumentare del diametro delle ruote. L'influenza del diametro si fa sentire di più quando la strada è in cattive condizioni, e quando è notevole il cedimento della strada sotto la pressione esercitata dal cerchione; i carri agricoli, pertanto, hanno di preferenza le ruote di grande diametro e con cerchioni larghi, sempre che la necessità di ridurre il peso del carro non consigli l'opposto, così come accade nelle regioni di montagna.

I cerchioni elastici su terreno cedevole fanno ridurre la resistenza alla trazione.

Legislazione. I carri agricoli possono circolare su strade pubbliche se: a) sono muniti della prescritta targa; b) col relativo carico, si iscrivono in una sagoma larga m 2,50 ed alta m 4; c) la lunghezza totale, esclusi gli organi di attacco, non eccede m 6-10-12, rispettivamente, per i veicoli ad 1-2-3 assi; d) la massima sporgenza del mozzo e del fusello, rispetto al piano esterno del cerchione, non supera 25 cm.

Larghezza minima dei cerchioni delle ruote (1), ammesse per la circolazione dei carri su strade pubbliche

PESO A CARICO COMPLETO q	Carri agricoli		Carri non agricoli		
	a 2 ruote	a 4 ruote	a 2 ruote	a 4 ruote	a 6 ruote
	mm	mm	mm	mm	mm
6 ÷ 10	40	40	40	—	—
10 ÷ 15	40	40	50	40	—
15 ÷ 20	40	40	60	60	—
20 ÷ 30	70	40	80	60	—
30 ÷ 40	90	70	100	80	—
40 ÷ 50	110	90	120	100	—
50 ÷ 80	—	110	—	120	—
> 80	—	—	—	—	120

(1) Misurata in piano, escludendo l'arrotondamento degli spigoli in quanto esso supera mezzo centimetro per parte.

5. Mezzi meccanici per sollevamento e la distribuzione dell'acqua

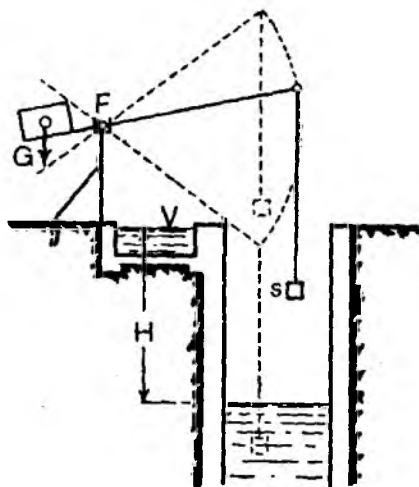
Generalità. Prevalenza topografica: H = dislivello tra il pelo libero dell'acqua nella vasca di prelievamento (pozzo, vasca di accumulazione, corso d'acqua, ecc.) ed il pelo libero dell'acqua nella vasca di mandata, in m. **Portata del mezzo di sollevamento:** Q = quantità d'acqua sollevata nella unità di tempo, in l/s. **Potenza utile, in CV:** $Nu = \gamma QH/75$, γ = peso specifico del liquido, per l'acqua 1 kg/l.

Potenza effettiva assorbita dal mezzo meccanico, in CV, $Ne = Nu/\eta$; η = rendimento totale dell'impianto.

Elevatori. Elevatori azionati dall'uomo. Vanno sempre più in disuso, quando si tratta di sollevare acqua destinata all'irrigazione.

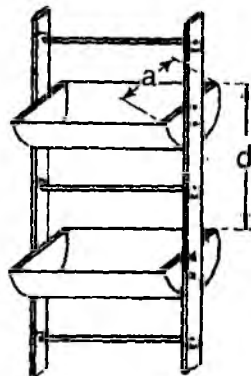
Più di ogni altro nelle piccole aziende orticole, trovansi ancora i secchi ad altalena. Lo schema d'impianto adottato è quello della fig. 366, dove:

Fig. 366.



F = fulcro della leva a braccia notevolmente disuguali; s = secchio; V = vasca di mandata; G = contrappeso, per sollevare il secchio

Fig. 367.



pieno. L'operaio, collocato tra la vasca di mandata ed il pozzo, agisce con sforzo diretto dall'alto in basso, a far discendere il secchio nel pozzo.

H variabile 3,50 ÷ 2,50 m; portata di sollevamento 2 ÷ 3 m³/operaio-ora.

Nerie. Sono costituite da un trasportatore continuo, a catena od a nastro, al quale sono fissati gli organi elevatori. Il trasportatore riceve il movimento da una ruota o puleggia ad asse orizzontale; inferiormente è libero o guidato da una puleggia con peso addizionale. Sull'albero della ruota motrice vi è

sempre un arponismo, che permette il movimento solo in un senso. A seconda del tipo di organo elevatore, la noria prende il nome specifico di n. a cassette, n. a rosario, n. multicellulare.

1. NORIE A CASSETTE (fig. 367). Hanno i recipienti in lamiera, collegati da doppia catena articolata. Capacità delle cassette, $8 \div 10$ litri; $d \approx 2$ a; velocità della catena $\sim 0,5$ m/s.

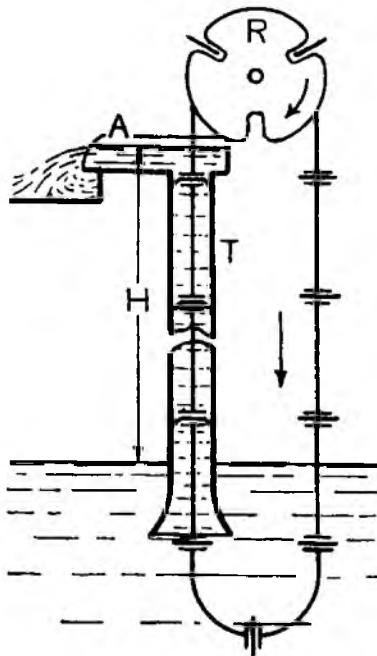
Rendimento volumetrico = rapporto tra la portata effettiva di sollevamento e la portata teorica = $0,75 \div 0,90$; si riduce col crescere della velocità della catena.

Portata effettiva di sollevamento delle norie a cassette, in litri/ora

AZIONATE DA	Prevalenza, in m				
	3	5	8	10	12
1 cavallo	25.000	22.000	15.000	12.000	10.000
2 cavalli	40.000	32.000	27.000	22.000	18.000

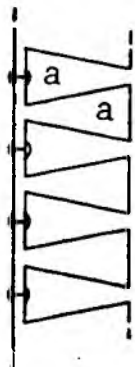
2. NORIE A ROSARIO (fig. 368). Hanno l'elevatore costituito da una catena ad anelli o da una corda metallica, che porta, distanziati, $0,40 \div 0,60$ m, dischi di ferro con guarnizioni di gomma. La catena, pel moto impresso dalla ruota R ad alveoli, risale nel tubo trafilato T e solleva l'acqua nella vaschetta A. Diametro di T, $60 \div 140$ mm; $H < m 30$; velocità della catena $0,80$ m/s; rendimento, volumetrico e meccanico, soddisfacenti; l'allungamento della catena, o della corda, che sempre si verifica in esercizio prolungato, disturba la trasmissione del movimento.

Fig. 368.



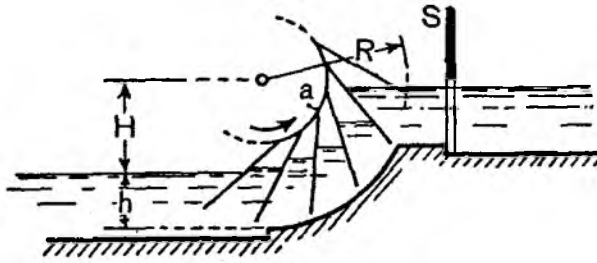
3. NORIE MULTICELLULARI. Più diffuse sono quelle tipo Caruelle. Hanno l'elevatore costituito da un nastro portante, in bronzo speciale, molto flessibile e resistente alla tensione, ed un nastro, in lega inossidabile di stagno e rame, piegato come è segnato in figura 369, e inchiodato sul precedente. Per effetto della tensione superficiale dell'acqua e per la speciale conformazione, le

Fig. 369.



celle, con disposizione verticale del nastro portante, emergono piene dall'acqua; si vuotano quando il nastro portante si dispone orizzontalmente. Il rendimento volumetrico di queste norie è elevato; il massimo, 0,9, si ha con velocità del nastro di ~ 2 m/s. La portata di un nastro normale varia $2000 \div 5000$ l/ora.

Fig. 370.



periferia cassette o recipienti. Trovano ancora larga applicazione per la loro semplicità.

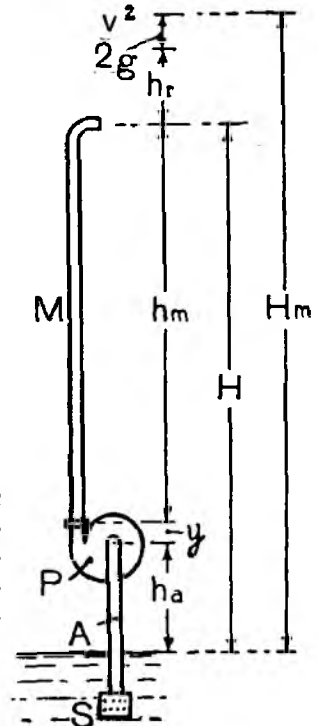
2. RUOTE A SCHIAFFO. Per prevalenze $< m$ 2,50.

Queste ruote (fig. 370) sono dette a schiaffo pel caratteristico rumore che si genera con l'urto delle pale quando si immergono nell'acqua. Esse impegnano tutta la larghezza del canale, che viene sagomato nel fondo come in figura ed ha le sponde verticali. A monte della pompa si dispone una saracinesca S, allo scopo di poter arrestare il ritorno dell'acqua nel canale inferiore.

Lunghezza delle pale, fino a m 8; profondità d'immersione $h = 0,60 \div 0,9$ m; velocità periferica $0,7 \div 2$ m/s; altezza di sollevamento di poco $< R$ per r. aperte in a, fino a $4/3 H$ per le r. chiuse in a, dette specificamente r. pompe; portata massima per m di larghezza $0,5$ m³/s; larghezza massima normale m 8.

Pompe. Generalità. Ogni impianto di sollevamento d'acqua azionato da pompa emersa (fig. 371) è costituito da una sugheruola con valvola di fondo S; un tubo di aspirazione A, che collega la sugheruola con l'apertura di aspirazione della pompa; la pompa P; un tubo di mandata M, collegato alla base della bocca di mandata della pompa. Si distingue: l'altezza di aspirazione h_a , variamente misurata a seconda del tipo di pompa; l'altezza di mandata h_m .

Fig. 371.



Negli impianti con pompe sommerse il tubo di aspirazione manca e l'altezza di mandata si identifica con l'altezza di sollevamento H . Si considera ancora la prevalenza manometrica, $H_m =$ altezza di sollevamento accresciuta dell'altezza equivalente alle perdite di carico, che si verificano nelle tubazioni di aspirazione e di mandata, e alla velocità di erogazione dell'acqua.

La prevalenza manometrica è quella che la pompa effettivamente vince e che viene considerata nel calcolo del rendimento $\eta_p = Q H_m / 75 N_e$; in questo modo non vengono addebitate alla pompa le perdite di carico che si verificano al di fuori di essa.

Con riferimento alla fig. 371; $H_m = H + h_r + v^2/2g$; $v =$ velocità di erogazione dell'acqua in m/s; h_r si calcola in base ai valori prevedibili (v. *Idraulica generale*) delle perdite per attrito nei varî tratti delle tubazioni, per variazioni brusche di sezione; per cambiamenti di direzione, per strozzature prodotte dalle valvole, dalle saracinesche, ecc.

Per una data tubazione, la prevalenza manometrica aumenta con la velocità dell'acqua e, quindi, con la portata, indipendentemente dalla pompa che la realizza; pertanto la curva che rappresenta la variazione di H_m in funzione di Q è considerata *curva caratteristica della tubazione* (fig. 372).

Negli impianti in esercizio, si può misurare la pressione esercitata dall'acqua sulle pareti alla sommità del tubo di aspirazione ed alla base del tubo di mandata. Se: p_a e p_m sono i valori di tali pressioni in kg/cm^2 ; v_a e v_m , rispettivamente, le velocità medie dell'acqua nelle sezioni dove sono applicati i manometri, in m/s; H_m , in m, risulta da:

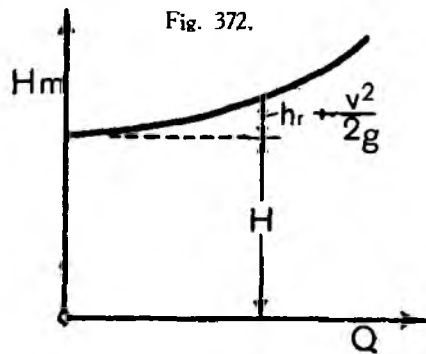
$$H_m = 10 (p_m - p_a) + \frac{v_m^2 - v_a^2}{2g} + y$$

$y =$ dislivello tra i punti di applicazione dei manometri, in m.

Se le due sezioni hanno uguale area, $\frac{v_m^2 - v_a^2}{2g} = 0$.

Pompe a stantuffo. Sono costituite da un corpo di pompa con uno o più elementi cavi, nei quali scorrono stantuffi azionati da manovellismi. Il sollevamento dell'acqua si ha per l'azione aspirante e premente determinata dagli stantuffi, col loro movimento alternativo e dal gioco delle valvole sistemate alla bocca di aspirazione ed a quella di mandata.

Si hanno: *p. a semplice effetto*, nelle quali ad ogni corsa dello stantuffo corrisponde, alternativamente, o l'aspirazione o la mandata; *p. a duplice effetto*



nelle quali il dislocamento dello stantuffo determina, contemporaneamente, l'aspirazione e la mandata. Si distinguono ancora: per la forma dello stantuffo, *p. con stantuffo a disco* e *p. con stantuffo tuffante*, *St* (fig. 373); per il numero degli stantuffi, *p. a s. semplici* e *p. a s. multiple*; per la posizione degli stantuffi, *p. a s. verticali*, *p. a s. orizzontali*.

L'altezza massima di aspirazione, compatibile con il buon funzionamento delle *p. a s.*, è limitata dalla temperatura dell'acqua, dalle resistenze che questa incontra nella tubazione di aspirazione. Tali resistenze aumentano notevolmente col numero di giri compiuto dall'albero che comanda la *p.* È consigliabile, pel sollevamento di acqua a temperatura normale, attenersi ai seguenti valori:

giri/min.	50, 100, 150, 180
altezza massima di aspirazione. . . . m	6, 5, 3, 2

Le condizioni di aspirazione sono migliorate dalla presenza di camera d'aria prima delle valvole di aspirazione, C_a (fig. 373).

L'altezza di aspirazione va misurata tra la sede della valvola di mandata ed il pelo libero dell'acqua nella vasca di aspirazione. *Portata teorica* della *p. a s.*:

$$Q_t = K N \frac{\pi D^2}{4} c \frac{n}{60} = 0,013 K N D^2 c n.$$

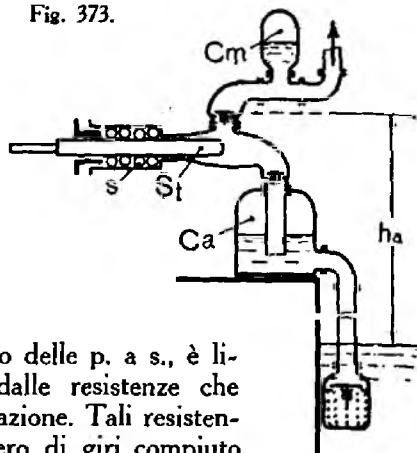
$K = 1$ per *p. a semplice effetto*; $K = 2$ per *p. a duplice effetto*; $N =$ numero degli stantuffi; $D =$ diametro dello stantuffo; $c =$ corsa dello stantuffo; $n =$ giri/min. Nel caso di *p. a duplice effetto*, per le quali debbasi tener conto del diametro dello stelo:

$$Q_t = N \frac{\pi}{4} (2D^2 - d^2) c \frac{n}{60} = 0,013 N (2D^2 - d^2) c n$$

$d =$ diametro dello stelo.

Portata effettiva: $Q_o = \eta_v Q_t$; $\eta_v =$ rendimento volumetrico della *p.*; dipende dalla tenuta dello stantuffo e delle valvole, dalle condizioni di aspirazione della pompa. Per *p.* di piccola e media grandezza, in buone condizioni, $\eta_v = 0,86 \div 0,95$. I valori più grandi di η_v si realizzano con gli stantuffi tuffanti, che assicurano una buona tenuta con scatola e stoppa, *s* (fig. 373), di facile controllo e riparazione.

Fig. 373.



Dalle formule, la portata di una data pompa risulta indipendente dalla prevalenza; in pratica, per ragioni di economia e per non compromettere la resistenza, non conviene utilizzare le pompe per prevalenze molto discoste da quelle che il costruttore indica (*prevalenza normale della p.*).

La portata delle p. a semplice effetto e ad unico stantuffo è intermittente; si annulla durante la fase di aspirazione; è continuamente variabile durante la fase di mandata per effetto della variazione della velocità dello stantuffo che è comandato da manovellismo di spinta rotativa. L'adozione di cassa d'aria, disposta subito dopo la valvola di mandata (*Cm* fig. 373) tende ad uniformare la portata. Però la cassa d'aria, in esercizio prolungato, finisce per riempirsi d'acqua. Le variazioni della portata si riducono con pompe multiple a semplice effetto, con 2-3-4 stantuffi comandati da manovelle disposte, rispettivamente, a 180°- a 120°- a 90°.

Per pozzi profondi tubolari si è adottata la disposizione a due stantuffi opposti verticali.

Le pompe a stantuffo, per gli inconvenienti che presentano durante l'esercizio — principale l'imperfetta tenuta delle valvole e degli stantuffi — trovano scarso impiego in agricoltura, limitato alle piccolissime portate e grandi prevalenze.

Pompe semi-rotative (fig. 374). Dette pure oscillanti, per il movimento che viene impresso alle ali *a*. Il loro funzionamento è simile a quello della p. a stantuffo a doppio effetto. Destinate ad essere azionate a mano, trovano impiego per il sollevamento di acqua potabile.

Pompe rotative. Rappresentano una categoria di passaggio tra la p. a stantuffo e le p. centrifughe. Non hanno valvole; realizzano una portata continua. Svariatisime sono le forme del meccanismo che in questo tipo di pompa determina l'aspirazione e la mandata.

Si costruiscono tipi lenti, con $50 \div 250$ giri/min.; tipi veloci, con $800 \div 1200$ giri/min.

I più impiegati sono i tipi lenti, per portate $0,5 \div 5$ l/s, prevalenze < 40 m.

Fig. 374.

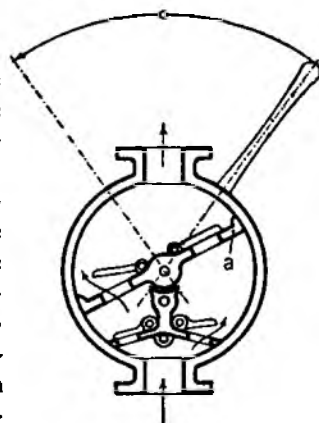
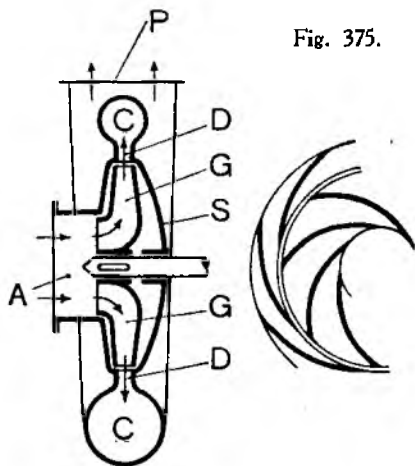


Fig. 375.



Pompe centrifughe. Sono costituite essenzialmente da una ruota a pale, *girante*, racchiusa in una scatola, *capsula*, da un tubo di adduzione dell'acqua alla girante, da un condotto a sezione crescente verso la bocca di mandata disposto perifericamente alla capsula, *collettore*. La forza centrifuga, che nasce dal rapido moto di rotazione della girante, spinge l'acqua che riempie la capsula nel collettore e, quindi, nel tubo di mandata. Al centro della girante si determina intanto una depressione che richiama altra acqua nella girante; sempre che lo permettano le condizioni di aspirazione.

Tra la girante e il collettore, a volte, si trova una serie di condotti fissi a sezione crescente dall'interno all'esterno, *diffusore*, che ha il compito di trasformare in energia di pressione parte dell'energia cinetica dell'acqua che abbandona le pale.

Nella fig. 375: A = bocca di aspirazione, G = girante, D = diffusore, C = collettore, P = bocca di mandata, S = capsula.

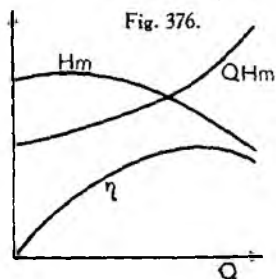
Nella pratica si è soliti distinguere: *pompe ad alta pressione*, a più giranti in serie collegati dai *condotti di ritorno*, che esplicano la funzione del diffusore, portata minima 0,25 l/s, prevalenza > 15 m, rendimento $< 0,8$; *pompe a media pressione*, ad una girante, aspirazione unilaterale o bilaterale, portata minima 0,2 l/s, prevalenza $5 \div 50$ m, rendimento $< 0,8$; *pompe a bassa pressione* ad una girante, aspirazione unilaterale o bilaterale, portata > 10 l/s, prevalenza < 15 m. Si distinguono pure, in base alla posizione dell'asse, le *pompe ad asse orizzontale* e le *pompe ad asse verticale*. Queste ultime possono funzionare anche sommerse.

La portata delle pompe centrifughe varia con la velocità della girante e con la prevalenza manometrica.

La fig. 376 riporta le curve caratteristiche di funzionamento di una centrifuga per una data velocità della girante.

Essa dimostra come per $Q = 0$: la prevalenza sviluppata dalla pompa sia di poco inferiore al suo valore massimo; vari la prevalenza in funzione della portata; riducendosi la prevalenza, aumenti la potenza assorbita e vari il rendimento.

Un'idea più completa del comportamento in esercizio delle pompe centrifughe si ha dalla fig. 377 (Pfleiderer). Le linee a tratti sono *curve di*



eguale rendimento, la curva MM collega i punti di massimo rendimento per le diverse velocità della girante.

Il punto B individua la condizione di impiego più favorevole.

Nell'intorno di questo punto è da considerare il campo di impiego praticamente più conveniente.

L'altezza di aspirazione — misurata tra il pelo libero dell'acqua nella vasca di aspi-

razione ed il punto più alto di ingresso dell'acqua nella girante — per temperatura normale dell'acqua, non deve superare i m 6.

Oltre tale valore, verificandosi sviluppo di aria, gas e vapor d'acqua e conseguente formazione di cavità nei condotti della girante, fenomeno della *cavitazione*, si riduce la portata ed il rendimento, e la pompa finisce per disascarsi.

Nell'istallazione delle p. c., si cerchi di realizzare: la minima possibile altezza di aspirazione; tubi di aspirazione a perfetta tenuta, senza gomiti e strozzature; velocità dell'acqua nelle tubazioni < 2 m/s.

L'avviamento si fa con tubo d'aspirazione e capsula pieni di

acqua, con rubinetti di spia e saracinesca di mandata chiusi. Tale saracinesca si apre lentamente quando il motore ha raggiunto il numero di giri normali.

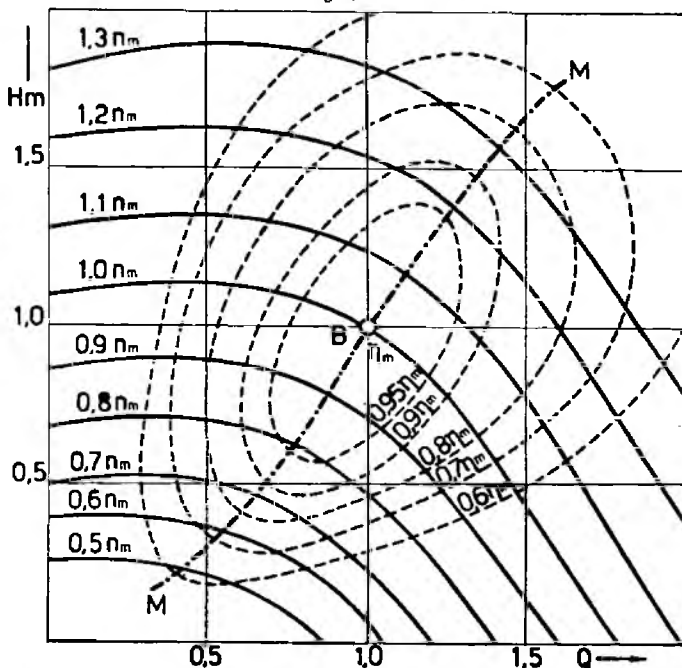
La stessa saracinesca va chiusa prima di fermare la pompa. Nelle piccole pompe il riempimento della capsula e del tubo di aspirazione si fa a mezzo dell'*imbuto di adescamento*, altrimenti si provvede con apposite *pompe d'aria*.

In agricoltura, le pompe centrifughe trovano larga applicazione per la loro semplicità, poco ingombro e basso costo e perchè, accoppiate direttamente a motori elettrici, si adattano a condizioni difficili di istallazione. Il comando elettrico consente l'adozione di speciali dispositivi automatici di arresto e messa in moto, quando il livello dell'acqua nella vasca di aspirazione, o in quella di mandata, raggiunge determinati valori.

Pompe assiali ad elica. Si adattano per piccolissime prevalenze e portate non piccole.

I tipi con pale ad inclinazione variabile permettono una facile regolazione della portata, senza variare il numero di giri.

Fig. 377.



acqua, con rubinetti di spia e saracinesca di mandata chiusi. Tale saracinesca si apre lentamente quando il motore ha raggiunto il numero di giri normali.

La stessa saracinesca va chiusa prima di fermare la pompa. Nelle piccole pompe il riempimento della capsula e del tubo di aspirazione si fa a mezzo dell'*imbuto di adescamento*, altrimenti si provvede con apposite *pompe d'aria*.

In agricoltura, le pompe centrifughe trovano larga applicazione per la loro semplicità, poco ingombro e basso costo e perchè, accoppiate direttamente a motori elettrici, si adattano a condizioni difficili di istallazione. Il comando elettrico consente l'adozione di speciali dispositivi automatici di arresto e messa in moto, quando il livello dell'acqua nella vasca di aspirazione, o in quella di mandata, raggiunge determinati valori.

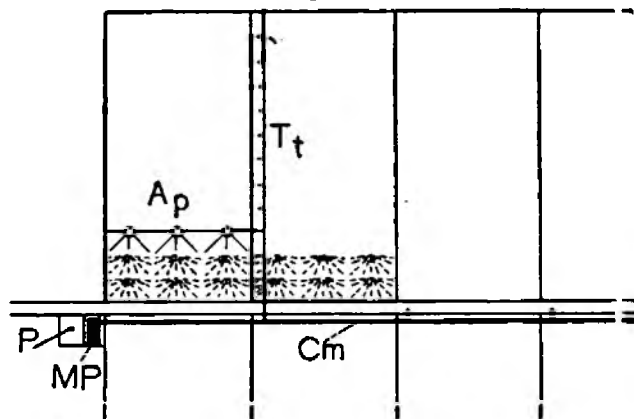
Pompe assiali ad elica. Si adattano per piccolissime prevalenze e portate non piccole.

I tipi con pale ad inclinazione variabile permettono una facile regolazione della portata, senza variare il numero di giri.

Impianti di irrigazione a pioggia. Realizzano la distribuzione dell'acqua alle colture in pieno campo col sistema per aspersione; sino a qualche decennio fa applicato solo al giardinaggio.

Nei casi ordinari, un impianto di irrigazione a pioggia è costituito da (fig. 378): un gruppo motopompa, con relativo tubo di aspirazione, MP ; un

Fig. 378.



condotto principale di mandata, per lo più fisso, C_m ; con tubo di trasporto, T_t ; ali piovane, con gli apparecchi di annaffiamento (spruzzatori). A_p . Le condotte si fanno in tubi Manesmann o di fibramento.

La portata della pompa è quella complessiva degli spruzzatori che devono

funzionare contemporaneamente. La prevalenza manometrica della pompa è calcolata tenendo conto che, durante l'erogazione, a monte degli spruzzatori deve essere mantenuta una pressione $10 \div 15$ m d'acqua.

Il condotto principale di mandata è fornito di pezzi speciali, con saracinesca, per l'attacco dei tubi di trasporto. Per piccoli appezzamenti, quando l'acqua è aspirata da un canale che attraversa il campo, il condotto principale di mandata manca. I vari elementi che costituiscono i tubi di trasporto e le ali piovane sono collegati con giunti speciali, che rendono l'insieme facilmente smontabile e rimontabile.

Gli apparecchi di annaffiamento si distinguono a seconda dell'ampiezza di getto che realizzano, 360° e 180° , e la forma della zona servita, circolare o rettangolare. Gli spruzzatori possono essere fissi, con o senza parti in movimento, animati da moto di rotazione o da moto oscillante.

Per il giudizio sugli apparecchi, si propone di assumere (Puppini): come *indice della irregolarità di distribuzione*, l'eccesso del massimo valore di intensità di pioggia sul valore medio diviso per il valore medio di tale intensità; come *indice della efficienza*, nel senso dell'ampiezza di zona battuta e di pressione occorrente, il rapporto $\sqrt{A : K/p}$; A = area della zona battuta da uno spruzzatore, in m^2 ; $K = 2$, se l'ampiezza di getto è 180° ; $K = 4$, se l'ampiezza di getto è 360° ; p = pressione subito a monte dello spruzzatore, in m d'acqua. L'intensità di pioggia si rileva con bacinelle distribuite sulla zona irrigata. Con l'aumentare di p , in genere, si riduce l'irregolarità ed insieme l'incremento di ampiezza della zona battuta.

Valori più convenienti di $p = 10 \div 15$ m d'acqua. Entro tali limiti, in condizioni normali di funzionamento, si riscontrano i seguenti valori: indice di irregolarità, $2,5 \div 1,5$; indice di ampiezza della zona battuta, $0,9 \div 0,15$.

Sono preferiti gli spruzzatori che servono una zona rettangolare e con ampiezza di getto $= 180^\circ$, cioè con getto da una sola parte, i quali permettono di eseguire gli spostamenti delle ali piovane senza calpestare il terreno bagnato.

Fertilizzazione. Sistema di irrigazione fertilizzante attuato a mezzo di distributori a pioggia. Le deiezioni solide e liquide vengono raccolte separatamente od anche unitamente per essere, al momento dell'uso, diluite in acqua. L'aggiunta di concimi minerali, in appropriate dosi, consente di formare liquidi con determinate caratteristiche fertilizzanti. Il liquido fertilizzante che si forma dal mescolamento delle deiezioni solide e liquide con determinate dosi di acqua, viene aspirato da una pompa e lanciato nella rete di distribuzione. Il sistema, in un primo tempo particolarmente studiato per le aziende montane, tende ora a ben più vaste applicazioni anche nelle aziende di piano. È condizione indispensabile che il letame non sia paglioso. A tale fine si può ricorrere alla preventiva polverizzazione della paglia, passandola in disintegratori elettrici a martelli, oppure si deve evitare che le paglie si mescolino in stalla alle deiezioni solide, spostando possibilmente il canaletto di raccolta delle urine e lasciando l'ultimo tratto del pavimento libero da lettiera; lavando

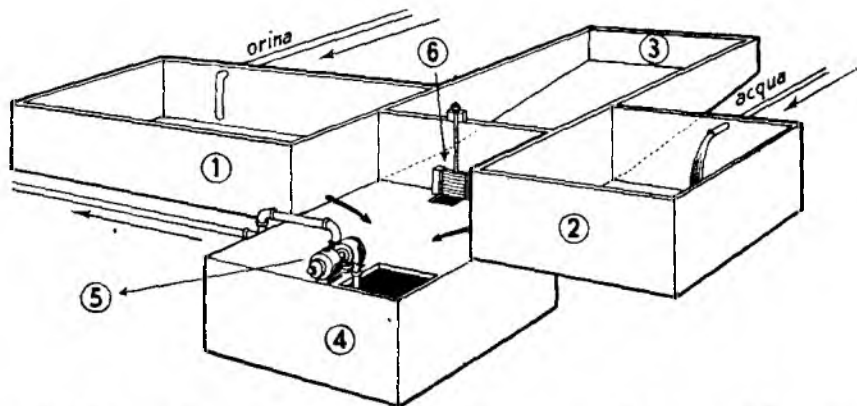


Fig. 379. Schema d'impianto per l'irrigazione fertilizzante secondo il sistema delle quattro vasche: 1. vasca per le urine; 2. vasca per l'acqua; 3. fossa per lo sterco; 4. vasca di miscela; 5. pompa centrifuga; 6. paratoia.

ogni giorno tale tratto di pavimento ed il canaletto con getti di acqua; munendo infine di griglie il canale delle urine e l'apertura di comunicazione della vasca del letame con quella di miscelazione.

Gli impianti sono di tre tipi: senza o con vasca per la miscela, a miscelatore. Nel primo tipo le deiezioni sono raccolte in un'unica vasca o meglio in due vasche, una per le deiezioni liquide e l'altra per quelle solide (concimaia).

Nella vasca delle orine viene immesso il letame, che agitatori spappolano diluendolo nell'acqua e nell'urina. Il liquido fertilizzante viene distribuito sui campi a pressione. Questo sistema non consente un'esatta dosatura della fertilità. Il secondo tipo si compone di quattro vasche: per la miscela, per le deiezioni liquide, per le orine, per l'acqua (fig. 379) e consente di dare al liquido una composizione sufficientemente omogenea. La pompa per la distribuzione a pressione del liquido è a pistone ed anche a centrifuga, di costruzione speciale. Gli impianti del terzo tipo sono a *miscelatore* (fig. 380), speciale apparecchio che, in luogo della pompa, consente di usufruire della pressione esercitata da una caduta d'acqua in condotta forzata, sia per la distribuzione del liquido sui campi, sia per vincere eventuali dislivelli (problema fondamentale in montagna). Per ogni m 100 di caduta il liquido fertilizzante può

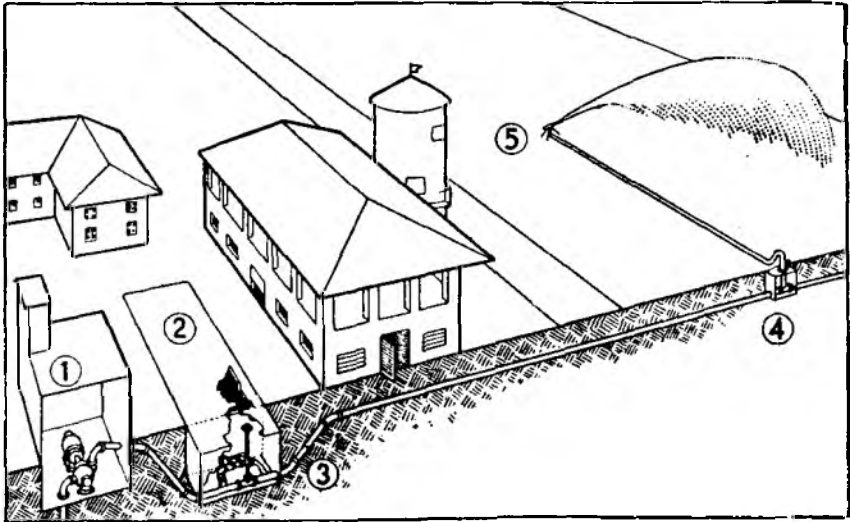


Fig. 380. Schema d'impianto per l'irrigazione fertilizzante in zona di pianura secondo il sistema del «miscelatore»: 1. pompa centrifuga; 2. vasche di raccolta delle orine e dello sterco; 3. miscelatore; 4. derivazione al distributore rotante.

vincere m 60-70 di dislivello. In mancanza di caduta naturale occorre servirsi di pompa situata il più possibile vicina alla sorgente (o pozzo, fiume) la cui potenza dovrà vincere gli eventuali dislivelli, le perdite di carico delle tubazioni e del miscelatore ed arrivare al boccaglio dell'irrigatore con la necessaria pressione.

Nei piccoli impianti, specialmente di monte, usando la canna per l'asperzione, con gettate di m 8-15, si utilizzano portate di 2-4 l/s e pressioni di 1-2 atm. al boccaglio. Nei medi impianti si passa a m 30-50 di raggio di pioggia con portate di 6-16 l/s e pressioni di 3-5 atm. per raggiungere, nei grandi

impianti, i m 120 di raggio con portate di 20 a 90 l/s e pressioni da 6 a 12 atm. La capacità della vasca delle orine prodotte nel periodo del riposo vegetativo, si calcola, per capo grosso, sulla base di m³ 3 nell'Italia sett., di m³ 2 al centro e di m³ 1 nel Mezzogiorno.

8. Attrezzi e macchine per la lavorazione del terreno

Attrezzi a mano. Principali: vanga, zappa, badile o pala.

Vanga. Costituita dal manico e dalla lama, disposti nella stessa direzione o formanti un angolo molto piccolo (11°-12°). La lama ha forma e dimensioni variabili da regione a regione e a seconda dei terreni ai quali è destinata; le forme rettangolari o trapezoidali molto larghe e lunghe sono per i terreni sciolti ed omogenei; le forme con tagliente ristretto e curvilineo per i terreni mediamente tenaci; le forme triangolari o quasi per i terreni molto tenaci, oppure pietrosi o ciottolosi; per i terreni molto umidi e quasi paludosi si adottano le lame rettangolari molto strette e un po' concave.

Vengono consigliate, per una vanga ordinaria, le seguenti dimensioni: lunghezza o altezza della lama 25 ÷ 30 cm; diametro del manico 3 ÷ 5 cm.

Il peso della vanga varia 3 ÷ 5 kg; la sola lama, in media, pesa 1,5 kg.

Occorrono, in media, per vangatura:

a una puntata, in terreno di media consistenza, profondità m 0,25,	
operai-ora/ha	400
a una puntata, in terreno di media consistenza, profondità m 0,30,	
operai-ora/ha	500
a una puntata, in terreni compatti, profondità m 0,30, operai-ora/ha	650
a due puntate, in terreno di media consistenza, profondità m 0,45,	
operai-ora/ha	1,500

Zappa. D'impiego più generale della vanga; oltre che per la lavorazione principale, la zappa si adopera per preparare alla semina la superficie del terreno già lavorato; per seminare piante sarchiate e non sarchiate; per eseguire sarchiature e rincalzature, per ricoprire concimi, ecc.

La zappa è costituita dal manico e dalla lama, disposti ad angolo, 70° ÷ 80°. La lama ha forma e dimensioni variabilissime per adattarsi, oltre che alle condizioni di terreno, anche alle molteplici operazioni per le quali viene impiegata. Di solito, la lama ha forma rettangolare allungata, è piana o leggermente concava all'interno, ha il lato inferiore (tagliente) rettilineo o curvilineo, più spesso concavo. Altre forme della lama sono: quadrata; trapezoidale triangolare; a cuore; bidentata, cioè con due punte triangolari all'estremità bipartita, cioè divisa in due per tutta la lunghezza con un intervallo medio; forcuta, cioè ridotta a due o tre lunghi e robusti rebbi. Quest'ultime forme suddivise s'impiegano nei terreni ciottolosi e pietrosi. La zappa per sarchiare (sarchiello) è più leggera e ha la lama più piccola dell'ordinario, perché, risultando più facile il maneggio, si eviterà danno alle piante coltivate.

Occorrono, in media, per:

zappatura di rinnovo, alla profondità di cm 40, in terreno sciolto, operai-ora/ha	700 ÷ 800
zappatura ordinaria, alla profondità di cm 20, in terreno sciolto, operai-ora/ha	250
zappatura ordinaria, alla profondità di cm 20, in terreno di media consistenza, operai-ora/ha	300 ÷ 400
zappatura ordinaria, alla profondità di cm 20, in terreno compatto operai-ora/ha	500
zappatura per sovesciare, alla profondità di cm 30, in terreno sciolto, operai-ora/ha	450 ÷ 600
zappatura per assolare il terreno lavorato da seminare a granoturco, operai-ora/ha	90 ÷ 120
zappatura per sarchiare: prima sarchiature, operai-ora/ha....	130 ÷ 150
zappatura per sarchiare: successive sarchiature, operai-ora/ha.	70 ÷ 90
zappatura per rincalzare: operai-ora/ha	140 ÷ 180
zappatura per scavare patate: profondità 15 ÷ 25 cm, operai-ora/ha	350 ÷ 700
zappatura alle vigne: ordinaria, operai-ora/ha	300 ÷ 500
zappatura alle vigne: superficiale, operai-ora/ha	80 ÷ 100
scasso reale per terre di media consistenza e densità alla profondità di cm 70, operai-ora/ha	4.000 ÷ 6.000
scasso reale alla profondità di cm 90 ÷ 100 operai-ora/ha..	6.000 ÷ 9.000

Badile o pala da terreno. Serve per spianare il terreno, per paleggiare terra smossa, per spurgare fossi, per sistemare viali, per preparare la risaia alla semina, ecc.

Il badile è costituito da una lama fissata ad un manico di legno mediante guaina cilindrica. La lama, di solito, ha la forma a cuore, è molto larga, leggera e un po' concava all'interno. Il manico dev'essere senza impugnatura, perchè questa ostacola il lavoro; inoltre dev'essere ricurvo per permettere al badilante di operare in posizione quasi verticale.

Col badile, un operaio smuove $1 \div 1,5 \text{ m}^3$ di terra all'ora, purchè non debba allontanarla più di uno *sbraccio*, cioè ad una distanza orizzontale $> 3 \text{ m}$, oppure ad una distanza verticale $> 1,5 \text{ m}$.

Aratri. Aratro chiodo. Classico strumento discissore; impiegato nelle regioni meridionali a clima caldo-arido per lavorazioni di rinnovo e preparatorie. Si adopera pure per la semina a solchi, per ricoprire concimi e semi sparsi alla volata, per lavorazioni consecutive, per tracciare solchi, ecc. Nell'aratro chiodo, si distinguono: il *vomere o puntale*, incastrato nel *ceppo* o *dentale*; la *stegola* per la regolazione e la guida, il *timone* per l'attacco degli animali.

Peso: $30 \div 50 \text{ kg}$. Profondità di lavorazione: $12 \div 18 \text{ cm}$. Per la trazione richiede $1 \div 2$ animali. Superficie lavorata: $0,03 \div 0,05 \text{ ha/ora}$.

Aratro rovesciatore. Le parti principali possono così raggrupparsi: *organi di lavoro* (coltro, vomere, versoio, avanvomere); *organi di sostegno e di collegamento* (bure, petto, sostegno o colonnetta, staffa, suola, tallone, muraglia, ruote, attacco); *organi di guida* (stegole, dispositivo per l'interramento e il

sollevamento); *organi di regolazione* (regolatore di profondità e regolatore di larghezza dell'aratura; regolatore di livello, regolatore di posizione dell'attacco alla macchina di trazione).

Il *coltro*, destinato a compiere il taglio verticale della fetta, non è indispensabile nei terreni sciolti. Il coltro ha forma di *coltello* o di *disco*. L'impiego del coltro a disco è limitato, di norma, agli aratri pesanti per trazione meccanica. Il coltro a coltello ha sezione per lo più triangolare; le facce laterali formano diseguali angoli di deviazione dalla direzione di movimento, in vista delle differenti pressioni che si esercitano, durante l'aratura, su tali facce; precisamente, è minore l'angolo di deviazione formato dalla faccia verso il terreno sodo.

Il *vomere* compie il taglio orizzontale della fetta ed ha forma quadrangolare o triangolare. Considerazioni sulla più facile introduzione del vomere nel terreno e sulla possibilità di tagliare la fetta per gradi, con tendenza a spostare lateralmente gli ostacoli incontrati, consigliano di deviare il tagliente del vomere dalla direzione del moto di un angolo di $\sim 45^\circ$. Il tagliente non è sempre rettilineo, spesso è curvo; concavo o convesso. Nei terreni pietrosi, la punta del vomere è a scalpello e ricambiabile. La conformazione della punta ha grande influenza sulla stabilità dell'aratro in lavorazione. La larghezza del tagliente, misurata in direzione normale all'avanzamento, non è sempre uguale alla larghezza della fetta; praticamente si trovano aratri che operano su una larghezza minore e, qualche volta, maggiore di quella del solco; si consiglia di limitare il tratto di fetta non tagliato ad $1/6$ della largh. tagliata.

Il *versoio* od *orecchio* compie il capovolgimento della fetta distaccata dai primi due organi di lavoro; al capovolgimento è congiunto lo sminuzzamento, più o meno notevole, della fetta. Il versoio ha forma svariaticissima, in genere viene tagliato su superfici di secondo ordine (*cilindro* a direttrice parabolica, circolare, ellittica; *iperboloide ad una falda*, *sfera*, *ellissoide*, *cono*, ecc.); oppure su *superfici elicoidali* o su *superfici miste* (*cilindro-elicoide*; *cilindro-piano-elicoide*), o su *superfici non definite*; ecc. Oltre la forma, ha ancora importanza il profilo che delimita inferiormente e superiormente il versoio, nonché la orientazione del versoio stesso rispetto alla direzione del moto. Ad aratro completamente approfondito, il versoio sporge sul terreno onde evitare che parti di terra, staccantisi dalla fetta, cadano nel solco aperto; comunemente l'altezza massima dell'insieme vomere-versoio = $1,5 \div 1,8$ la profondità di aratura. Al fine di evitare, poi, che venga trascinato terreno già lavorato, il profilo inferiore del versoio dev'essere tagliato in modo che, durante il movimento, non tocchi la fetta rovesciata.

L'*avanvomere* è organo sussidiario e viene utilizzato per facilitare il soveccio delle erbe.

Gli aratri rovesciatori prendono denominazione diversa:

a) a seconda del sistema di aratura; se per aratura « colmando » o « scolmando », si hanno a. per rovesciamento a destra, *marritti*, e a. per rovescia

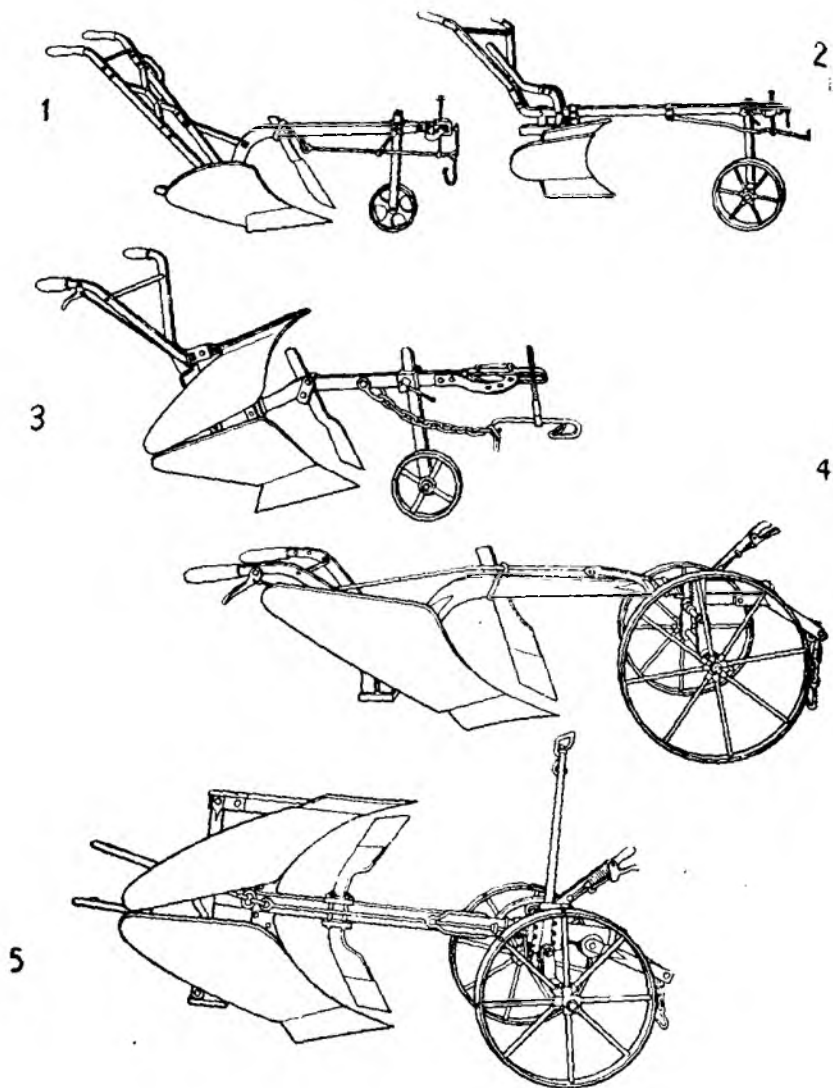


Fig. 381. TIPI DI ARATRI A TRAZIONE ANIMALE: 1. semplice a trampolo; 2. voltaorecchio a trampolo; 3. doppio a trampolo; 4. semplice con avantreno rigido; 5. doppio con avantreno rigido.

mento a sinistra, *mancini*; più adoperati sono i primi; se per aratura « alla pari », si hanno a. che rovesciano la fetta successivamente a destra e a sinistra. In particolare, quest'ultimi sono detti a. *voltaorecchio* se hanno due vomeri e un orecchio — simmetrico rispetto ad un asse, per lo più orizzontale —; a. *doppi* se hanno due serie di organi di lavoro montate simmetricamente rispetto alle bure; a. *a bilancere* (o *a bilico*) se le due serie di organi di lavoro sono disposte su due bure, simmetriche rispetto alle ruote portanti;

b) a seconda del mezzo di trazione, si hanno: a. *a trazione animale* e a. *a trazione meccanica, diretta o funicolare*. Gli a. a trazione meccanica sono detti *automatici* se l'interramento e il sollevamento degli organi di lavoro viene operato utilizzando il mezzo di trazione;

c) a seconda del tipo di organi di sostegno e di collegamento, si hanno: a. *senza ruote*: a. con una rotella anteriore, detti *a trampolo*; a. *ad avantreno*, che possono essere del tipo *tedesco*, se il collegamento all'avantreno è a catene, del tipo *brabantino* se detto collegamento è a manicotto. Si hanno ancora: a. *a bure lunga*; a. *a bure corta*; a. *con la bure sostituita da un telaio*;

d) a seconda del numero di organi di lavoro, si hanno: a. *monovomere*, a. *bivomere*, ... , a. *polivomere*.

e) a seconda della profondità di aratura, si hanno: a. *per aratura superficiale, ordinaria, profonda* e a. *da scasso*.

Aratro a disco. Ha l'*organo di lavoro* a forma di calotta di rotazione, impropriamente detta *disco*. La calotta — per l'attrito che si genera tra essa e il terreno durante l'avanzamento dell'aratro — ruota attorno un perno disposto secondo il suo asse, in direzione obliqua rispetto a quella del moto. L'orlo della calotta è tagliente, realizza il distacco di una fetta di terreno, la quale subisce un'azione di disgregamento e di rimescolamento. Diametro massimo della calotta 61 ÷ 71 cm. Questi aratri, di norma, sono del tipo *polidisco*. Ogni disco è fornito di *raschiatoio* per la pulizia della sua superficie lavorante.

Questi aratri sono poco usati in Italia; hanno trovato impiego in America, in terreni sciolti.

Aratro rinalzatore e aratro assolcatore. L'impiego fa distinguere i due tipi di aratro, che costruttivamente sono simili. Il *rinalzatore*, operando tra due file di piante, stacca contemporaneamente due fette di terra, rovesciandone una a destra e una a sinistra, onde creare un migliore sostegno a dette piante. Compiti sussidiari sono quelli di distruggere le malerbe, di aereare il suolo, di favorire l'emissione di radici laterali, ecc.

L'*assolcatore* s'impiega per aprire fossi di scolo; per lavorazioni preparatorie, per la semina, ecc. L'aratro chiodo, munito di alette, può considerarsi un assolcatore.

Costruttivamente, gli a. rinalzatori e assolcatori hanno un vomere a forma di triangolo isoscele, con i lati eguali taglienti, e due versoi di forma simmetrica. Poichè la distanza tra le file di piante può variare, l'a. rinalzatore

ha spesso i due versoi articolati a cerniera, in modo da permettere l'esecuzione di solchi di larghezza diversa. In qualche a. rincalzatore, tale larghezza può regolarsi durante la lavorazione.

Aratro talpa (v. pag. 1598).

Tipi di aratri italiani ed esteri. I principali tipi di aratri costruiti dalle maggiori fabbriche nazionali ed estere, possono essere, a grandi linee, classificati come segue:

1. **ARATRI SEMPLICI A TRAMPOLO PER TRAZIONE ANIMALE** (fig. 381). Vengono impiegati in terreni facili e per arature poco profonde. Sono particolarmente diffusi in Piemonte, nell'Italia meridionale, in Sardegna e Sicilia. Vengono costruiti in diverse grandezze, con una o due stegole e con coltro o senza. La profondità di lavoro è compresa fra i cm 5-30; il loro peso fra kg. 12-60.

2. **ARATRI VOLTAORECCHIO A TRAMPOLO PER TRAZIONE ANIMALE** (fig. 381). Sono specialmente indicati per le arature in collina dove necessita rivoltare la zolla sempre dalla stessa parte. Il corpo è girevole intorno ad un perno fissato alla bure, Vengono costruiti in diverse grandezze e possono essere anche dotati di avantreno in luogo del trampoio. La profondità di lavoro varia da 10 a 30 cm circa; il peso da 25 a 30 kg se con avantreno. Questi aratri sono diffusi nelle stesse zone dei precedenti.

3. **ARATRI DOPPI A TRAMPOLO PER TRAZIONE ANIMALE** (fig. 381). Sono particolarmente indicati per le arature in collina. Differiscono dal tipo precedente per avere 2 corpi d'aratro girevoli intorno alla bure. Sono inoltre muniti di dispositivo che permette di regolare l'inclinazione dei corpi. Vengono costruiti per profondità di lavoro da 5 a 20 cm e pesano dai 50 agli 80 kg.

4. **ARATRI SEMPLICI CON AVANTRENO PER TRAZIONE ANIMALE E MECCANICA** (fig. 381). Aratri classici adatti a tutti i terreni. L'avantreno può essere rigido o sterzabile. Sono dotati di appositi dispositivi per regolare la profondità di lavoro, la larghezza del solco e l'inclinazione del corpo. La serie è molto vasta e la profondità di lavoro può essere da 5 a 50 cm; il peso fra i 90 e 250 kg.

5. **ARATRI DOPPI CON AVANTRENO PER TRAZIONE ANIMALE E MECCANICA** (fig. 381). Hanno le stesse caratteristiche dei precedenti salvo il doppio versoi. Sono molto apprezzati per arare in terreni montuosi ed anche di pianura per lavori di sistemazione. Profondità di lavoro fra i 5 e 50 cm; peso fra i 110 e 430 kg.

6. **ARATRI BIVOMERI E TRIVOMERI A TRE RUOTE PER TRAZIONE ANIMALE** (fig. 382). La serie comprende numerosi tipi da un peso di circa kg 80 a kg 180. Trovano larga applicazione nel Mezzogiorno e segnatamente nelle Puglie. Possono lavorare in terre scioltissime a profondità da 12 o 18 cm. Servono anche bene per l'interramento del concime e per il leggero rovesciamento

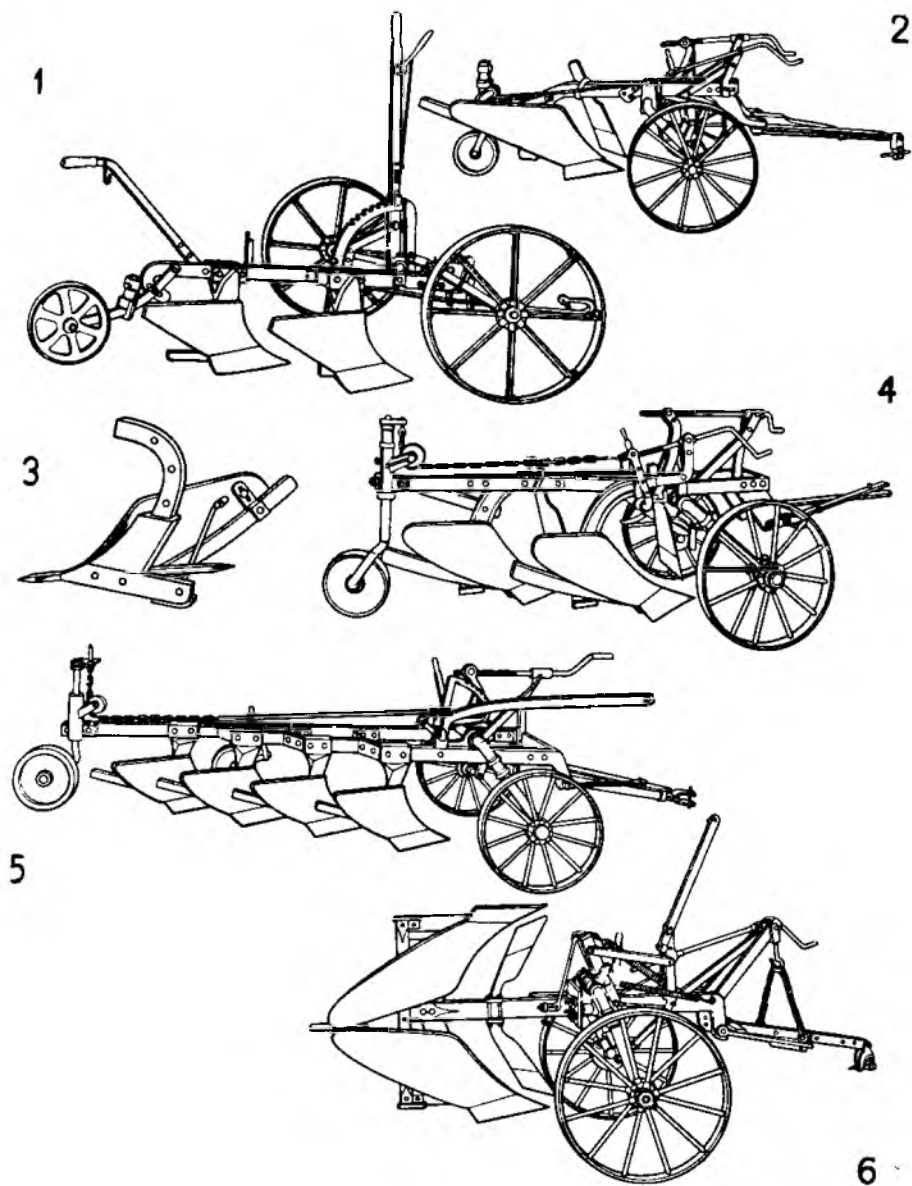


Fig. 382. TIPI DI ARATRI: 1. bivomere a tre ruote a trazione animale; 2. monovomere automatico a trazione meccanica; 3. corpo d'aratro a scalpello; 4, 5, polivomeri a trazione meccanica; 6. doppiomonovomere a trazione meccanica.

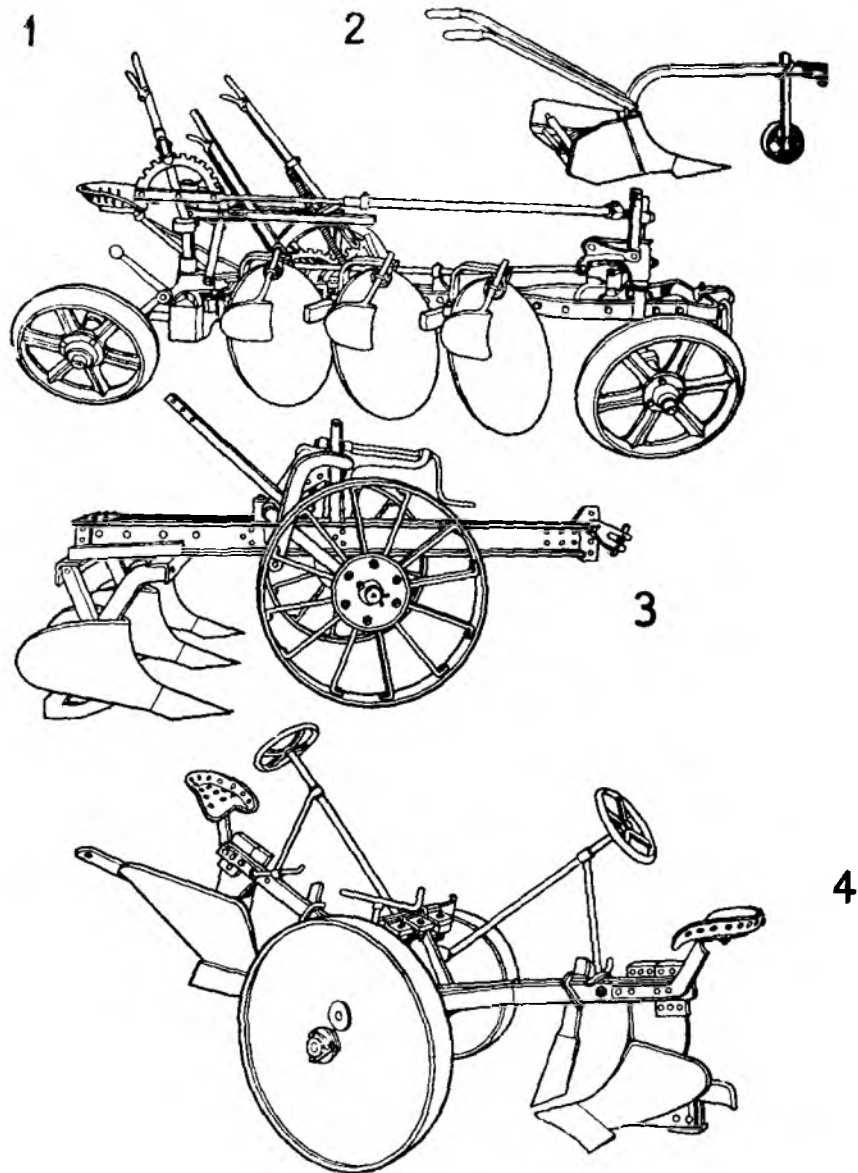


Fig. 383. TIPI DI ARATRI: 1. a dischi; 2. rinalzatore a trampolo; 3. assolcatore; 4. a bilancere a trazione funicolare.

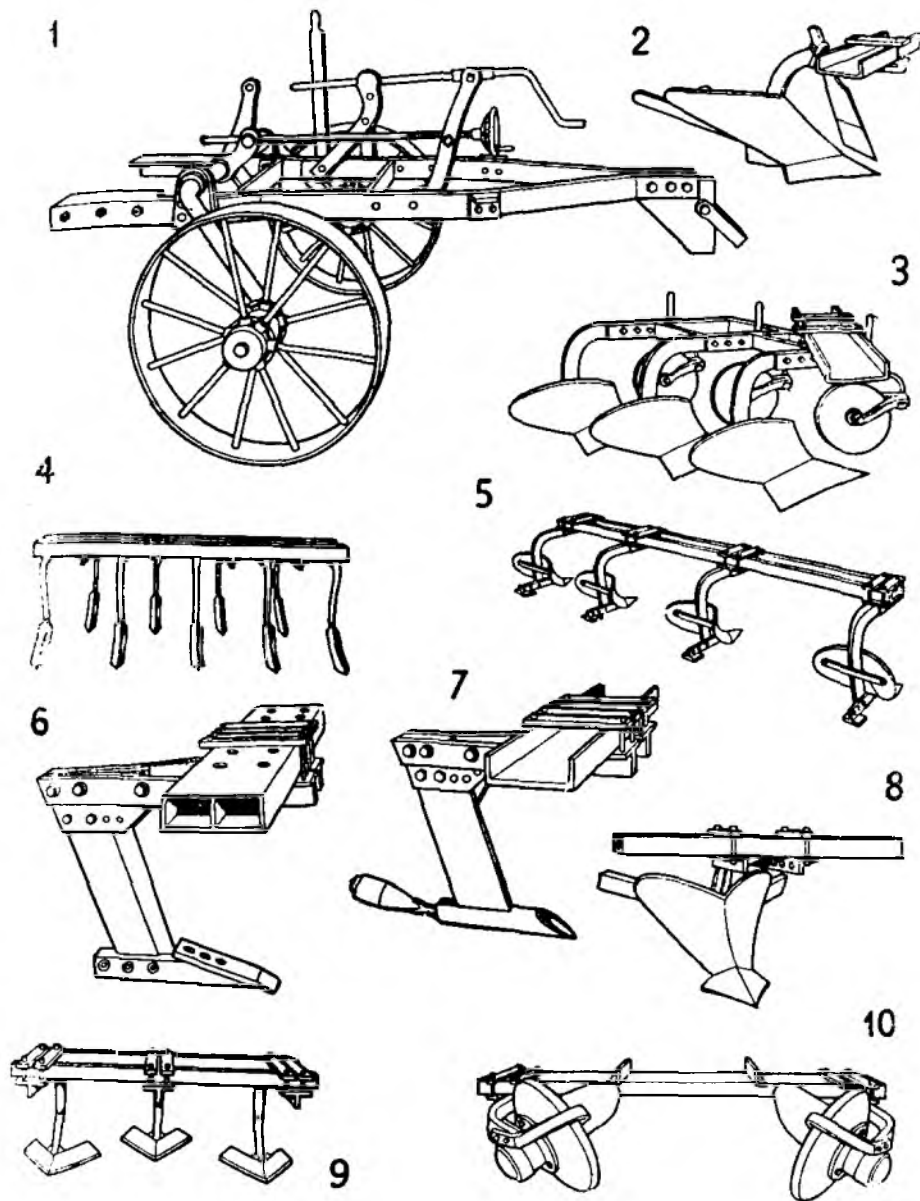


Fig. 384. CARRELLI AVANTRENO E RELATIVI ATTREZZI D'ACCOPIAMENTO: 1. carrello avantreno universale; 2. monovomere; 3. trivomere; 4. scarificatore; 5. assolcatore-rincalzatore; 6. ripuntatore; 7. fognatore talpa; 8. affossatore; 9. estirpatore-sarchiatore; 10. app. a dischi per arginelli.

delle stoppie in estate al fine di mantenere fresco il terreno da ararsi in seguito profondamente.

7. ARATRI MONOVOMERI AUTOMATICI PER TRAZIONE MECCANICA (fig. 382). Vengono costruiti normalmente in due serie. Una, particolarmente adatta per trattrici da 10 a 30 HP al gancio, l'altra per arature profonde e di scasso usando grosse trattrici da 30-80 HP nei tipi a cingoli. Sono provvisti di dispositivi di attacco che consentono di arare stando con la trattrice dentro e fuori del solco. Il peso varia da kg 300 a kg 2500 e la profondità di lavoro da 30 a 90 cm. Allo scopo di rendere possibile un buon lavoro anche in terreni tufacei, ghiaiosi o difficili per presenza di cappellaccio o radici, vengono costruiti appositi modelli con corpo speciale a scalpello (fig. 382).

8. ARATRI POLIVOMERI PER TRAZIONE MECCANICA (fig. 382). Sono particolarmente indicati per lavori a medie profondità e per ripasso. La forza richiesta per la trazione varia a seconda del tipo del polivomere in rapporto alla profondità e natura del terreno. Si costruiscono con due fino ad otto vomeri. Peso da kg 300 a kg 2500.

9. ARATRI AUTOMATICI DOPPI MONOVOMERI E DOPPI BIVOMERI PER TRATTRICI (fig. 382). Sono particolarmente indicati per le arature dei terreni dislivellati o montuosi, come pure di pianura per lavori di sistemazione. Peso da 500 a 800 kg; profondità di lavoro da 5 a 40 cm.

10. ARATRI A BILANCERE, A TRAZIONE FUNICOLARE (fig. 383). Sono costruiti per la trazione funicolare, ma possono anche essere trainati direttamente da trattrici. Sono monovomeri o bivomeri e consentono arature da 10 a 50 cm di profondità. Il loro peso è compreso tra i 600 ed i 1800 kg.

11. ARATRI A DISCHI (fig. 383). Vengono fabbricati con uno o più dischi fino ad otto. Il peso varia da 300 a 1000 kg.

12. ARATRI RINCALZATORI ASSOLCATORI (fig. 383). Vengono costruiti sia per trazione meccanica che animale.

13. CARRELLO AVANTRENO A TRASFORMAZIONI MULTIPLE (fig. 384). Da impiegarsi soltanto per il traino meccanico. È stato ideato e costruito per l'accoppiamento a qualsiasi attrezzo per la lavorazione e coltivazione del terreno. A secondo dell'attrezzo che vi è accoppiato si trasforma in: aratro monovomere o bivomere o trivomere, aratro assolcatore, apparecchio rinalzatore assolcatore, apparecchio scarificatore, apparecchio fognatore talpa, apparecchio affossatore per scoline, apparecchio a dischi per rompere le zolle, fare arginelli, ecc.

Coltivatori. Si dà il nome generico di *coltivatori* agli strumenti destinati principalmente a rimuovere e amminutare il terreno; i coltivatori sostituiscono l'aratro nelle lavorazioni di rinnovo e preparatorie.

I coltivatori azionati da motore inanimato si dicono *motocoltivatori*.

I coltivatori possono operare a trazione oppure a rotazione.

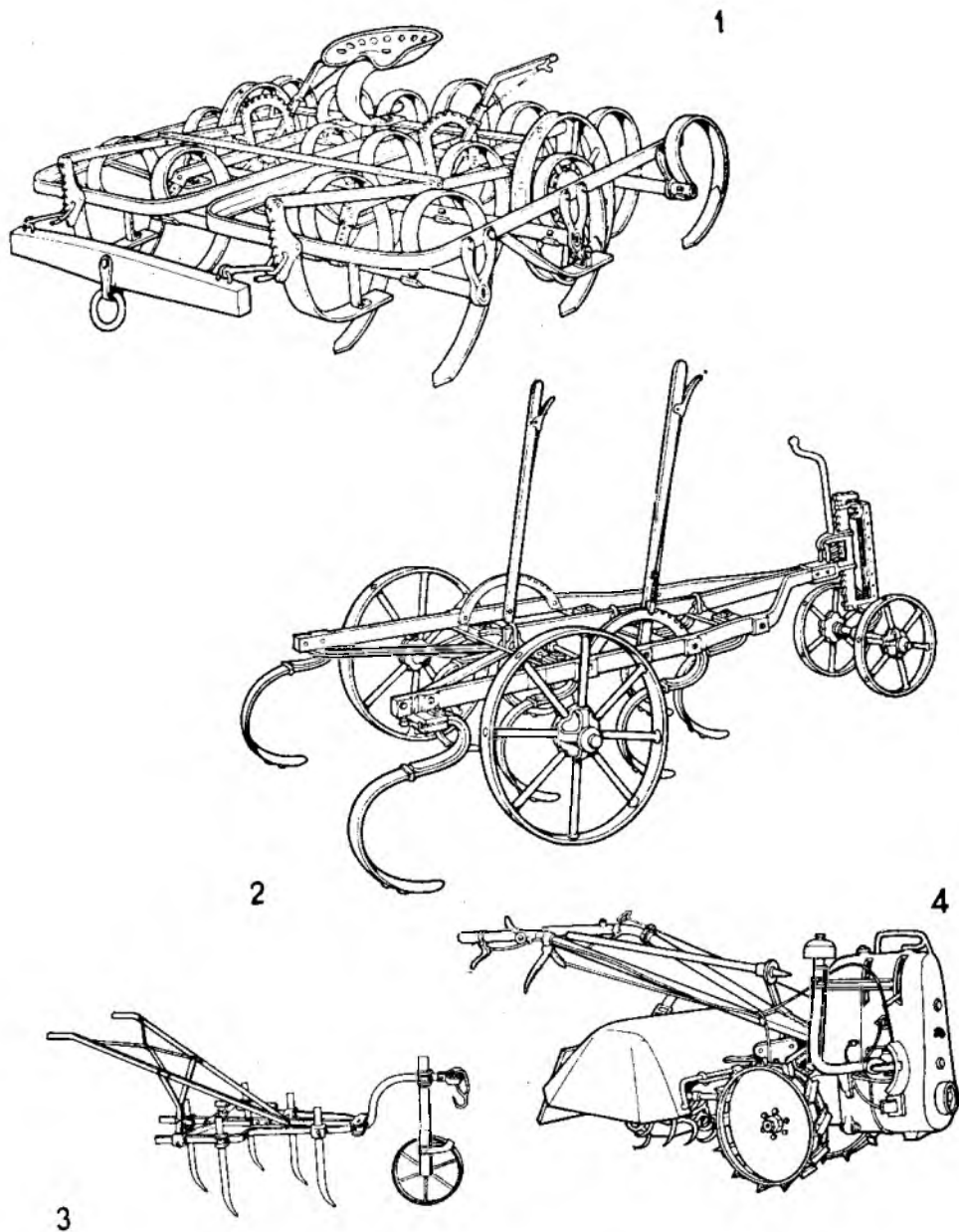


Fig. 385. COLTIVATORI: 1. tipo Silex ad organi di lavoro elastici; 2. con avantreno ad organi pure elastici; 3. con stegole ad organi rigidi; 4. fresatrice.

Gli *organi di lavoro* dei c. possono essere *elastici* o *rigidi*; questi ultimi possono avere collegamento elastico o rigido al telaio. Gli organi di lavoro sono disposti su due o tre file, con interasse su ciascuna fila abbastanza grande per evitare ingorghi.

Il telaio dei coltivatori è quasi sempre montato su ruote. La profondità di lavorazione si regola mediante leva.

La largh. di lavorazione dei tipi con organi elastici varia da cm 80 a m. 3.50 a seconda del numero di tali organi (da 5 a 18). Il peso varia in relazione da kg 80 a kg 350.

I c. operanti a trazione prendono il nome di *ripuntatori*, se impiegati per approfondire il lavoro di aratura; vi sono aratri che portano l'organo ripuntatore montato sul loro telaio. Il *rastro* Del Pelo Pardi è uno strumento che può compiere una lavorazione complessa di approfondimento dell'aratura, staccatura del terreno arato, estirpamento delle malerbe.

I motocoltivatori operanti a rotazione (*coltivatori rotativi*) si dicono *fresatrici* se hanno gli organi di lavoro elastici. Questi organi di lavoro sono azionati da motore a combustione interna e compiono $150 \div 180$ giri al min. Nella orticoltura e nella frutticoltura hanno trovato impiego le fresatrici a due ruote di piccola potenza.

Erpici. Si adoperano principalmente per completare il lavoro dell'aratro e precisamente per amminutare, livellare e pulire dalle malerbe il terreno arato. Si erpica ancora per coprire semi, per interrare concimi, per diradare un giovane seminato troppo fitto, per rompere la crosta dei seminati, per strappare il muschio dei prati, ecc.

Si costruiscono: *e. striscianti a telaio rigido con organi di lavoro rigidi* oppure *con organi di lavoro elastici*; *e. striscianti a telaio snodato*; *e. rotanti*.

Gli *e. striscianti a telaio rigido con organi di lavoro rigido* hanno il telaio di forma diversa, molto usata quella a zig-zag. Gli organi di lavoro, *denti*, sono montati al telaio per modo da riuscire ad esso inclinati. I denti hanno sezione circolare, quadrata, esagonale, ecc. e sono disposti su più file e di guisa che ogni dente possa tracciare un solchetto distinto ed equidistante dai due vicini. L'interasse tra i denti di una stessa fila dev'essere il massimo possibile per evitare ingorghi. Distanza tra le file di denti ~ 25 cm. Interasse tra i solchetti $4 \div 5$ cm. Lunghezza libera dei denti $15 \div 20$ cm. Spessore massimo dei denti $1 \div 2$ cm. Lo strumento è formato da uno o più telai, spesso congiunti tra loro con catene. Alle due estremità, i telai portano ganci, i quali servono per collegarli, mediante catene, all'attacco per la trazione. L'erpice si può fare avanzare con i denti inclinati in avanti, oppure all'indietro; nel primo caso, l'erpatura è più energica.

Larghezza di lavorazione degli *e. zig-zag*; da cm 170 a 305 in relazione al numero dei denti (40-60) e del numero dei telai collegati (2-3). Peso: kg 60-123.

Tra gli *e. a telaio rigido e organi di lavoro rigidi*, vi è da ricordare l'*erpice*

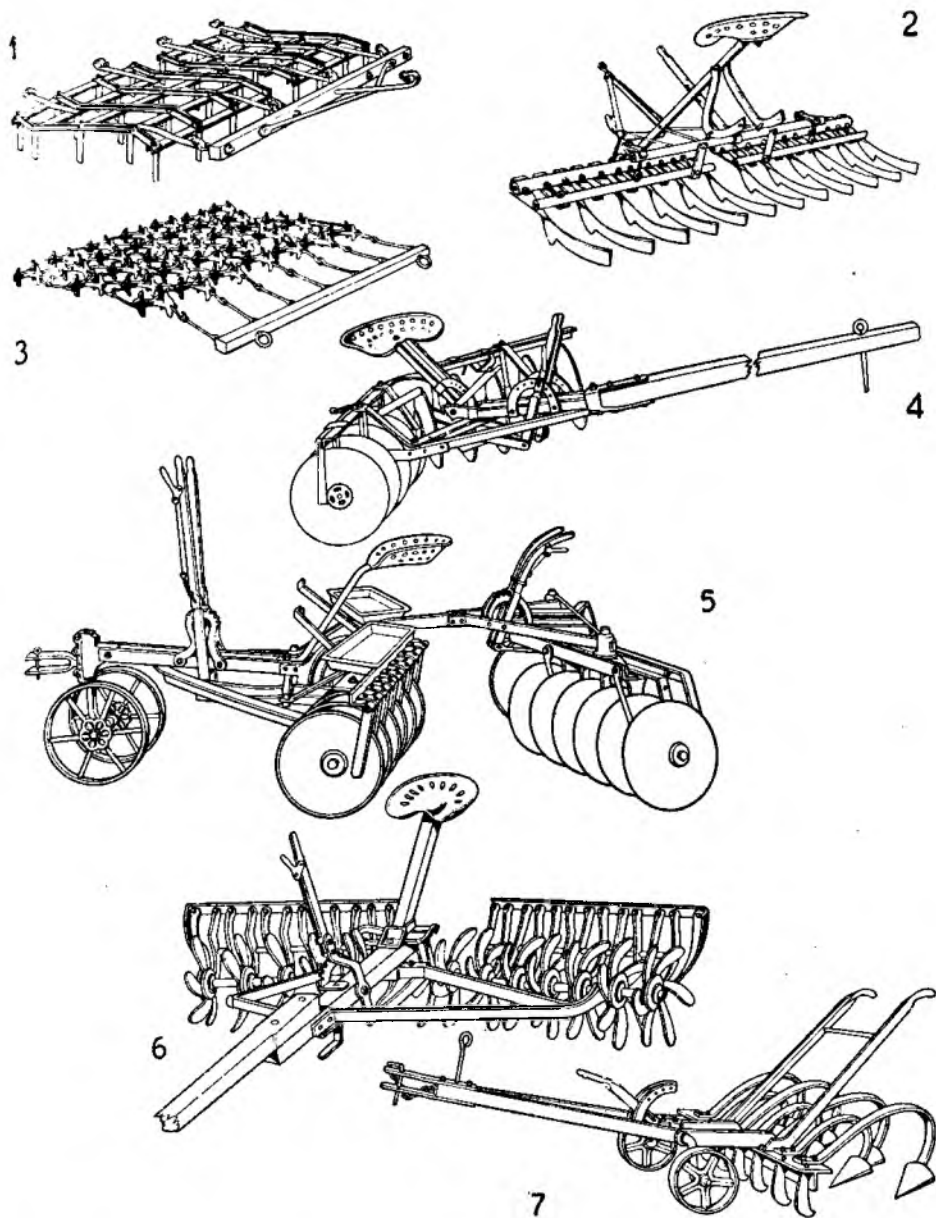


Fig. 386. ERPICI: 1. a zig-zag; 2. Acme; 3. a catena; 4. a dischi a trazione animale; 5. a dischi a trazione meccanica; 6. Morgan; 7. Estirpatore casalese o umbro.

Acme a lame elicoidali — alte ~ 6 cm, lunghe ~ 40 cm e spesse ~ 5 mm — fissate, di norma, a due traverse anteriori. Tali lame poggiano di coltello sul terreno, che tagliano verticalmente e rovesciano di fianco. Questo erpice porta il sedile pel conducente e una leva che varia l'angolo tra le traverse per rendere più o meno energica l'epicatura. Il lavoro dell'erpice *Acme* riesce bene nei terreni di medio impasto, poco inerbiti.

Larghezza di lavorazione degli *e. Acme*: da cm 125 a 195 a seconda che operino 1 o 2 traverse portalamme e che le lame siano 8-12. Peso: kg 47-70.

Gli *e. striscianti a telaio rigido con organi di lavoro elastici* — molle sagomate a policentrica con raggi successivamente crescenti, a partire dall'attacco al telaio — generalmente sono a più telai e ciascun telaio, nei tipi recenti, è conformato a slitta e porta traverse tubolari con le molle. Nelle nuove costruzioni questi erpici sono forniti di regolatore d'inclinazione delle molle per variare la profondità di epicatura e di regolatore di attacco per mantenere orizzontale il telaio durante la lavorazione.

Tra gli *e. striscianti a telaio snodato*, i più usati sono quelli a catena, costituiti da elementi a tre bracci portadenti, collegati da anelli.

Lunghezza libera dei denti: da una parte del telaio ~ 6 cm, e dall'altra parte ~ 4 cm. Spessore massimo dei denti ~ 2 cm. Si varia la profondità di epicatura capovolgendo l'erpice. Questo erpice si adatta benissimo ai terreni ondulati.

Largh. di lavorazione: da m 1.60 a m 2.90. Peso: da kg. 44 a kg. 92.

Gli *e. rotanti* sono principalmente a dischi e tipo *Morgan*. Gli *e. a dischi* hanno gli organi di lavoro, impropriamente detti dischi, a forma di calotta sferica con l'orlo tagliente. I dischi sono fissati simmetricamente su due o su quattro alberi. Per ogni disco, vi è un raschiatoio. Gli *e. a quattro alberi*, due anteriori e due posteriori, sono detti a tandem. Negli *e. a tandem*, gli alberi anteriori formano con la direzione del moto angoli supplementari di quelli formati dagli alberi posteriori con la stessa direzione. Un regolatore può far variare gli angoli tra gli alberi quando si vuole rendere più o meno energica l'epicatura. Per approfondire la lavorazione si dispongono pesi su una cassa portata dal telaio.

L'erpice *Morgan* è simile a quello a dischi, con la differenza che i dischi, invece di avere l'orlo continuo, sono tagliati a forma di larghi denti oppure di lame incurvate e taglienti.

Estirpatori. Compito principale degli *e.* è quello di nettare dalle malerbe il terreno arato e in pari tempo amminutarne lo strato superficiale. L'*e.* può ancora adoperarsi per la rottura delle stoppie; per preparare alla semina estiva un terreno dal quale si è tolto il primo prodotto; per preparare alla semina autunnale un terreno già arato e costipato per la caduta di forti piogge, ecc.

L'*e.* da noi più diffuso è il tipo *Casalese* (fig. 386). Nelle nuove costruzioni,

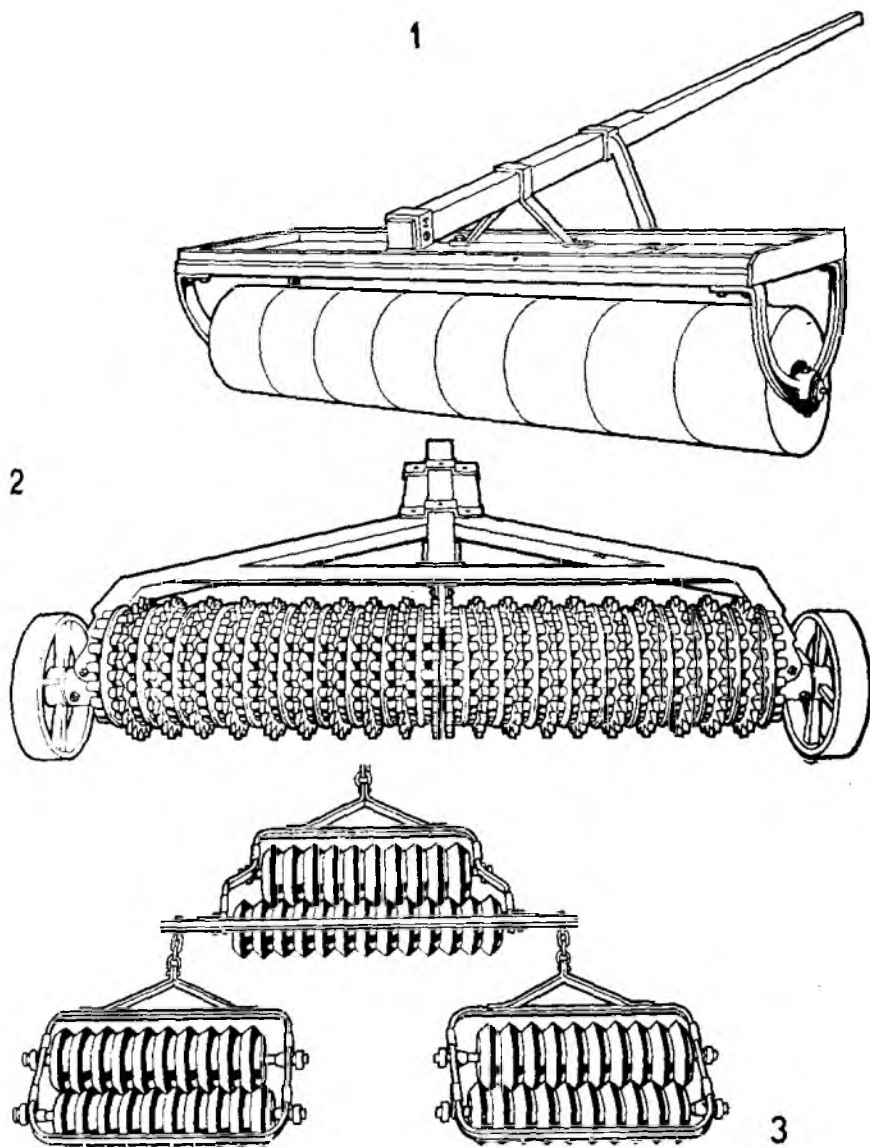


Fig. 387. TIPI DI RULLI: 1. a telaio caricabile; 2. frangizolle tipo Croskill a dischi con punte a stella e con punte laterali; 3. polverizzatore.

l'e. Casalese è formato da un telaio metallico il quale porta bracci sagomati a policentrica e terminanti con piccoli vomeri di forma triangolare (zappette vangheghe). I bracci sono alternativamente uno lungo e uno corto, di modo che le vangheghe risultino su due file. L'e. Casalese può portare coltrini di sposti sul lato anteriore del telaio e sfalsati rispetto ai bracci porta vangheghe. Inoltre può essere fornito di carrello con timone.

Larghezza di lavorazione cm 95-225 in relazione al numero delle zappette (5-13). Peso degli e. senza carrello anteriore e con catena di attacco: kg 48-115 secondo le grandezze: degli e. con carrello anteriore e timone: kg 90-225.

Scarificatori. Aprono nel terreno tagli verticali equidistanti, recidendo le radici delle erbe, senza capovolgere lo strato lavorato. La scarificazione riesce utilissima a causa dell'aereazione che produce nei vecchi prati tendenti a deperire per eccessivo ispessimento della cotica erbosa; si esegue a volte prima dell'aratura, nei dissodamenti e nei terreni troppo induriti, a fine di agevolare la successiva penetrazione dell'aratro; può sostituire vantaggiosamente l'erpicoltura, quando si voglia amminutare meglio il terreno arato e abbastanza profondamente.

Gli organi di lavoro degli s. hanno, per lo più, la forma dei coltri a coltello e sono assicurati a un telaio sostenuto da ruote.

Gli s. sono forniti di regolatore di profondità e di leve per l'interramento e il sollevamento degli organi di lavoro.

Rulli. Si hanno rulli a superficie liscia, a superficie dentata, a superficie scanalata (fig. 387).

Rulli a superficie liscia. Generalmente con la superficie di lamiera, 3 ÷ 6 mm di spessore, e con le basi formate da due dischi, pure di lamiera, con fori chiusi da coperchi. Da tali fori può introdursi la zavorra.

Per larghezza di lavorazione > 125 ÷ 150 cm, il rullo viene suddiviso in elementi, perchè non sposti il terreno nelle voltate. Per larghezza di lavorazione > 250 cm, si adotta la disposizione detta « a triciclo », cioè a tre alberi, uno anteriore e due posteriori, laterali.

Caratteristiche di rulli a superficie liscia e ad un unico albero

N. degli elementi cilindrici	3	4	5	6	7
Diam. × lungh. di ciascun elemento. cm	35 × 30	35 × 30	35 × 30	35 × 30	35 × 30
Larghezza di lavorazione »	90	120	150	180	210
Peso kg	137	180	222	265	306

Segue: Caratteristiche di rulli a superficie liscia o ad un unico albero

N. degli elementi cilindrici	8	3	3	3	3
Diam. × lungh. di ciascun elemento. cm	35 × 30	40 × 71	46 × 71	51 × 71	56 × 71
Larghezza di lavorazione. »	240	213	213	213	213
Peso kg	350	340	375	400	455

Rulli a superficie dentata. Detti anche *frangizolle*. Sono da ricordare il tipo *Croskill* e il tipo *Cambridge*. I rulli tipo *Croskill* sono costituiti da anelli metallici, 10 ÷ 11 cm di spessore, armati alla periferia di punte laterali e montati folli su un albero. Tra due anelli vicini, si monta un disco col foro centrale di diametro maggiore di quello del mozzo degli anelli. I dischi, dello spessore di ~ 12 mm, hanno la periferia armata di punte radiali e sono di diametro più grande (25 ÷ 50 mm in più) di quello degli anelli. Durante la lavorazione si produce un movimento relativo dei dischi rispetto agli anelli, movimento che agevola la pulizia del rullo dal terreno che vi aderisce.

Caratteristiche di rulli a superficie dentata, tipo *Croskill*

N. degli anelli	3 × 7 = 21 ⁽¹⁾	3 × 8 = 24 ⁽¹⁾
Diametro degli anelli cm	41	41
Peso di ciascun anello kg	17	17
N. dei dischi.	3 × 6 = 18	3 × 7 = 21
Diametro dei dischi cm	46	46
Peso di ciascun disco kg	10	10
Larghezza complessiva di lavoro cm	200	240
Peso della macchina..... kg	740 ÷ 830	820 ÷ 920

(¹) Disposizione « a triciclo ».

I rulli tipo *Cambridge* differiscono da quelli tipo *Croskill* perchè gli anelli non hanno punte laterali, ma la superficie liscia è fornita di disco tagliente.

Caratteristiche di rulli a superficie dentata, tipo *Cambridge*

Diametro..... cm	40	40	46	46	51	51	56	56	61	61	66	66
Larghezza di lavorazione .. »	213	244	213	244	213	244	213	244	213	244	213	244
Peso..... kg	500	560	550	625	600	680	625	725	760	860	800	870

Rulli polverizzatori a superficie scanalata. Sono costituiti da anelli dello spessore 7,5 ÷ 10 cm e con la superficie laterale sagomata in modo che il rullo risulta a scanalature normali all'asse. Questi rulli possono essere a *semplice azione*, oppure a *doppia azione*. Nei tipi a doppia azione, gli anelli vengono montati su due alberi, uno anteriore e l'altro posteriore, in modo tale che gli orli sporgenti degli anelli del secondo albero rompano gli arginelli formati dalla prima serie di anelli. Gli anelli del primo albero hanno azione di costipamento e quindi agevolano la formazione di tubi capillari; gli anelli dell'altro albero, di diametro minore dei primi, funzionano da erpice rompendo superficial-

mente i tubi capillari. I rulli a doppia azione hanno trovato impiego nell'agricoltura dei climi caldo-aridi.

Caratteristiche di rulli a superficie scanalata, a semplice azione

Diametro cm	46	46	46	51	51	51	56	56	56	61	61	61
Larghezza di lavorazione . . . »	213	244	(¹) 485	213	244	(¹) 485	213	244	(¹) 485	213	244	(¹) 485
Peso kg	590	660	1300	630	700	1420	650	730	1480	770	870	1750

(¹) Disposizione « a triciclo ».

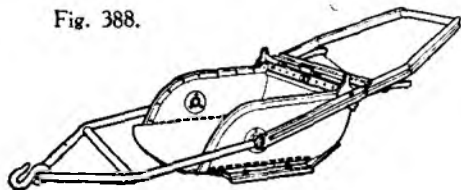
Caratteristiche di rulli a superficie scanalata, a doppia azione

Larghezza di lavorazione cm	150	180	210	240	300(¹)	350(¹)	400(¹)	420(¹)
Peso kg	430	502	572	652	815	900	1000	1315

(¹) Disposizione « a triciclo ».

Ruspe (figg. 388, 389). Si impiegano nella sistemazione superficiale dei terreni. Sono costituite essenzialmente da un recipiente (cassone) di lamiera metallica, con il lato anteriore aperto e tagliante (bocca). Per lo scarico, il cassone può ruotare

Fig. 388.

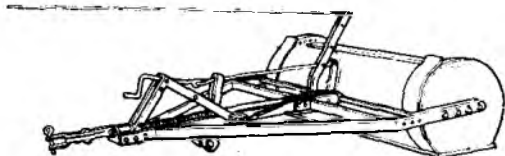


Ruspa livellatrice automatica a trazione animale.

intorno ad un asse orizzontale. Una ruspa a trazione animale, con cassone della capacità utile $0,10 \div 0,15 \text{ m}^3$, pesa $90 \div 125 \text{ kg}$.

Dati di lavorazione. Lo sforzo di trazione richiesto dagli aratri si suole riferire a dm^2 di sezione della fetta. Esso varia tra limiti molto discosti, $30 \div 120 \text{ kg/dm}^2$, e, in casi eccezionali, raggiunge valori di molto superiori. Alcuni prendono in considerazione, per gli aratri e per gli altri strumenti, la energia consumata per m^3 di terreno smosso. Si riportano due tabelle, la prima riguardante prove di aratri eseguite in condizioni differenti, la seconda si riferisce a prove comparative di varî strumenti su terreno limoso-sabbioso in tempera.

Fig. 389.



Ruspa livellatrice automatica a trazione meccanica.

Risultati di prove comparative di aratri (Candura)

N. d'ordine	ARATRO	Peso dell'aratro kg	Profondità media di lavorazione m	Larghezza media di lavorazione m	Velocità media di lavorazione m/s	Sforzo medio di trazione		Potenza media assorbita CV
						totale kg	per dm ² di fetta kg	
<i>Prima serie di prove su terreno argilloso-calcareo</i>								
1	Guerrì N. 2	140	0,274	0,317	0,58	574	66,17	4,439
2	Martinelli N. 2	152	0,278	0,284	0,58	574	72,70	4,439
3	Eberhardt N. 12	155	0,272	0,348	0,50	619	65,39	4,127
4	Rud Sack EB 14 I.	181	0,274	0,332	0,60	667	73,21	5,336
5	Pesci P 35	275	0,290	0,386	0,59	795	71,02	6,254
<i>Seconda serie di prove su terreno argilloso-siliceo</i>								
1	Guerrì N. 2	140	0,294	0,304	0,38	430	48,11	2,179
2	Martinelli N. 2	152	0,290	0,288	0,46	477	57,11	2,926
3	Eberhardt N. 12	155	0,295	0,247	0,43	463	63,54	2,655
4	Rud Sack EB 14 I.	181	0,301	0,284	0,39	598	69,98	3,110
<i>Terza serie di prove su terreno siliceo-argilloso (stoppie di grano)</i>								
1	Guerrì N. 2	140	0,306	0,319	0,45	575	58,91	3,450
2	Martinelli N. 2	152	0,302	0,336	0,47	604	59,52	3,785
3	Eberhardt N. 12	155	0,299	0,269	0,45	598	74,35	3,588
4	Rud Sack EB 14 I.	181	0,306	0,265	0,44	648	79,91	3,802
5	Del Pelo Pardi	140	0,245	0,303	0,47	363	48,90	2,275

Risultati di prove comparative di macchine per la lavorazione del terreno (Santini)

MACCHINA	Peso della macchina kg	Profondità media di lavorazione m	Larghezza media di lavorazione m	Velocità media di lavorazione m/s	Sforzo medio di trazione		Potenza media richiesta CV	Lavoro per m ² di terreno smosso kgm
					totale kg	per dm ² di fetta kg		
Aratro rovesciatore monovomere a trazione animale ..	140	0,20	0,51	0,362	399	38,39	1,92	3839
Aratro rovesciatore monovomere a trazione meccanica ..	240	0,24	0,53	0,418	564	45,43	3,15	4543
Aratro trivomere a trazione meccanica	380	0,17	0,81	0,388	555	39,33	1,84	3933
Aratro bidisco	620	0,22	0,57	0,428	624	49,08	3,56	4908
Fresatrice con motore di 35 CV	2800	0,22	1,76	0,335	—	—	15,11	8968
Coltivatore ad organi di lavoro rigidi	280	0,16	1,84	0,401	307	10,43	1,46	1043
Coltivatore ad organi di lavoro elastici (1)	200	0,13	2,47	0,423	442	41,28	2,49	4128
Rastro Del Pelo Pardi	137	—	2,35	0,391	254	—	1,32	—
Erpice a zig-zag a due telai	66	—	2,00	0,395	422	—	2,22	—
Erpice a dischi « a tandem »	403	—	2,35	0,435	361	—	2,09	—
Estirpatore Casalese a 5 van- gheghe	90	—	0,90	0,468	309	—	1,93	—

(1) Per raggiungere la profondità di m 0,13, il coltivatore doveva passare tre volte sulla stessa striscia.

7. Aratri-talpa

Generalità e classificazione. Gli aratri talpa servono a realizzare il prosciugamento dei terreni umidi mediante una *rete di fognoli*, eseguiti dal loro organo di lavoro a forma di obice. I fognoli immettono in *collettori*, che scaricano l'acqua convogliata nell'*emissario*.

Si distinguono: a) aratri-talpa con regolatore discontinuo della profondità, che può agire solo prima d'iniziare il lavoro, detti a.-t. *semplici*; b) a.-t. con regolatore continuo della profondità, che può essere posto in azione anche durante il lavoro, detti a.-t. *semi-automatici*; c) a.-t. con regolatore continuo della profondità, che agisce automaticamente durante il lavoro, detti *automatici*. I più usati sono gli a.-t. *semi-automatici*.

Caratteristiche degli aratri-talpa semi-automatici. *Telaio*, sostenuto da due ruote di eguale diam. e con albero a gomito.

Organi di lavoro, comprendono il *sostegno dell'obice*, l'*obice* (diam. ~ 70 mm), il *lisciatoio*, di forma conica e con l'estremità posteriore cilindrica, che serve per ingrandire la sezione del fognolo (diam. della parte cilindrica ~ 130 mm).

Dispositivo d'interramento e dispositivo di sollevamento, simile a quello degli aratri a trazione meccanica

Norme per l'esecuzione della fognatura. *Profondità dei fognoli.* Si consigliano profondità: > 0,50 m per i terreni aratori; 0,30 ÷ 0,50 m per i prati stabili.

Distanza dei fognoli. Variabile 2 ÷ 4 m.

Pendenza dei fognoli. Nel fissare la pendenza dei fognoli va tenuto presente che: 1) lungo i fognoli non devono aversi contropendenze; 2) la pendenza deve mantenersi entro limiti bassi e tali che la velocità dell'acqua non provochi erosioni. Vengono consigliate pendenze variabili 0,15 ÷ 0,30 %.

Diametro dei fognoli. È quello dell'obice o del lisciatoio, quando esiste; varia 0,05 ÷ 0,13 m.

Lunghezza dei fognoli. In pratica, non conviene superare 150-200 m.

Collettori. V. *Drenaggio*, pag. 1417.

Dati di lavorazione. Con a.-t. semi-automatico trainato da trattrice a cingoli di 30 CV — tracciando fognoli distanti m 3 e profondi m 0,50; in terreno argilloso compattissimo — si è avuto (Candura):

capacità oraria di lavorazione	0,3	ha
sforzo massimo di trazione	2250	kg
sforzo medio di trazione	1657	kg
velocità media di avanzamento	0,75	m/s
potenza media al gancio	16,57	CV

8. Spandiconcime

Generalità e classificazione. Gli spandiconcime destinati allo spargimento dei concimi minerali conservano il nome generico di *spandiconcime* e si classificano dal tipo di distributore; prendono più particolarmente il nome di *spandiletame*, se servono a spargere letame di stalla, terricciati, spazzature, residui vegetali diversi, ecc. Le macchine per lo spargimento dei concimi liquidi non hanno nome specifico.

Negli spandiconcime, la distribuzione è quasi sempre a spaglio; qualche volta a righe, specie nelle macchine combinate, *spandiconcime-seminatrici*.

In Italia, mentre sono discretamente diffusi gli spandiconcime per concimi minerali, il letame si sparge a mano, mediante forche o pale; il concime liquido si distribuisce ordinariamente con recipienti muniti di lungo manico, oppure con botti, montate quasi sempre su due ruote.

Caratteristiche degli spandiconcime per concimi minerali. *Ruote posteriori: carreggiata, 2,2 ÷ 4,2 m; in piccoli spandiconcimi 1 ÷ 2 m; diametro ~ 1,5 m.*

Larghezza di lavoro: più comune m 2 ÷ 4.

Carreggiata dell'avantreno: tale che sommata con quella delle ruote posteriori dia il doppio della larghezza di lavoro.

Capacità della tramoggia per m di larghezza di lavoro. Di norma, 70 ÷ 80 litri; negli spandiconcime per concimi concentrati 50 litri; per spargere calce e gesso si sovralzano le pareti in modo che la capacità diventi 140 ÷ 160 litri.

DISTRIBUTORE. Dovrebbe adattarsi allo spargimento di tutte le qualità di concime, nelle quantità volute e in maniera uniforme. I tipi più diffusi sono:

1) *A due rulli.* Il rullo inferiore *a* forma il fondo della tramoggia; quello superiore *b* può essere liscio, oppure munito di palette. Larghezza della feritoia di uscita del concime regolabile 1 ÷ 16 mm.

SPANDICONCIME	Diametro		Con velocità d'avanzamento di 1 m/s	
	rullo <i>a</i>	rullo <i>b</i>	rullo <i>a</i>	rullo <i>b</i>
	mm	mm	giri/min.	giri/min.
Con rullo <i>b</i> a palette	68	80	9,4	10
Con rullo <i>b</i> liscio	180	70	0,4 ÷ 3,3	0,4 ÷ 3,2

2) *Tipo Schloer.* Tramoggia provvista di fondo ad innalzamento automatico con velocità regolabile. Lo spargimento del concime avviene dall'orlo più alto della parete posteriore della tramoggia per effetto della rotazione di un riccio.

3) *A piatti orizzontali.* Con l'orlo dentellato e montati sul fondo della tramoggia. Il concime, trasportato tra i denti dei piatti, cade da feritoie in

tubi adduttori per lo spargimento a righe. È il distributore più usato nelle macchine spandiconcime-seminatrici.

4) *A catena articolata, continua.* Con diti che scorrono in prossimità del fondo della tramoggia e sporgono da una feritoia della parete posteriore della tramoggia stessa.

Spandiconcime a catena articolata continua	Altezza feritoia	Interasse diti	Con velocità di avanzamento di 1 m s	
			velocità catena	velocità rullo di fondo
	mm	mm	mm s	mm s
Tipo « Westfalia ».....	6 ÷ 24	120	6 ÷ 57	—
Tipo « Pommerania nova »	5 ÷ 17	55	12 ÷ 215	1 ÷ 19

5) *A nastro continuo deformabile.* Il nastro può avere moto parallelo all'avanzamento dello spandiconcime; in tal caso, il nastro, tipo Gougis, costituito da assicelle articolate, trascina, con velocità regolabile, uno strato di concime, di spessore variabile con l'altezza della feritoia di distribuzione.

Il nastro può avere moto perpendicolare all'avanzamento dello spandiconcime, tipo « Piccolo » della Ditta Kuxmann; in questo caso è di acciaio, con aperture romboidali larghe 15 mm, distanti 10 mm, ed inclinate alla direzione del moto di 45°; più adatto allo spargimento di piccole dosi di concime.

6) *A due crivelli adiacenti,* provvisti di maglie quadrate con lato di 23 mm, e disposti tra le due pareti di fondo della tramoggia, tipo Int. Harv. Comp. Queste due pareti di fondo hanno aperture rettangolari, 110 ÷ 124 × 135 mm, distanti 45 mm. I crivelli hanno moto rettilineo alternativo, in direzione perpendicolare all'avanzamento, trasmesso da un albero a gomiti con due manovelle a 90°. *Corsa dei crivelli* regolabile 0 ÷ 85 mm.

7) *A forza centrifuga.* Da una o due tramogge tronco-coniche, il concime cade, mediante aperture regolabili, su piatti orizzontali con nervature radiali. Lo spandimento avviene per la rapida rotazione dei piatti.

AGITATORE. Deve smuovere non energicamente il concime nella tramoggia, al fine di evitarne l'impastamento. Rispondono bene i tipi costituiti da una piastra sottile, in moto alternativo e adiacente a una delle pareti della tramoggia.

REGOLAZIONE DELLA PORTATA DEL DISTRIBUTORE. Chiamiamo *portata del distributore* il peso di concime distribuito per unità di superficie. Detto: d il diametro in m delle ruote motrici ed l la larghezza di lavoro in m, l'area concimata in un giro di ruota è $m^2 \pi d l$. Se Q dev'essere la portata per ha, il peso di concime che dovrà cadere per ciascun giro di ruota è $\frac{\pi d l Q}{10.000}$. Si cerca

di ottenere quest'ultimo peso per tentativi, variando la larghezza delle feritoie di distribuzione o la velocità del distributore.

Peso per metro di larghezza di lavoro. Negli spandiconcime con larghezza di lavoro $2 \div 4$ m, in media varia $200 \div 150$ kg col tipo di distributore. Pesano meno gli spandiconcime con distributore a rullo a palette; di più, \sim il 25 %, quelli con distributore a rulli lisci; ancora di più, \sim il 50 %, quelli col distributore a catena.

Dati di lavorazione. Qualità di lavorazione. Si deduce da prove da fermo e da prove con lo spandiconcime trainato sul campo. Le prove da fermo, con lo spandiconcime sollevato da terra, consistono nel far compiere un determinato numero di giri alla ruota motrice e nel raccogliere il concime distribuito in numerose cassette contigue; si pesa il contenuto di ciascuna cassetta e si determina il rapporto $p_1 = \frac{q_{\max} - q_{\min}}{q_m}$ essendo q_{\max} , q_{\min} , q_m i pesi massimo, minimo e medio ottenuti. Con le prove sul campo si determina il rapporto $p_2 = \frac{Q_t - Q_e}{Q_t}$ dove Q_t è la portata del distributore in base alla regolazione da fermo e Q_e è la portata effettiva sul terreno. La qualità del lavoro sarà tanto migliore quanto più piccoli risulteranno i valori di p_1 e di p_2 .

Capacità oraria di lavorazione. Varia da $0,20 \div 0,25$ ha per m di larghezza di lavoro. A mano, un operaio sparge in un'ora il concime su $\sim 0,4$ ha.

Sforzo medio di trazione. Varia $40 \div 45$ kg per m di larghezza di lavoro.

9. Seminatrici

Generalità e classificazione. Compiono il lavoro di semina di cereali, graminacee foraggere, leguminose, crocifere, barbabietole. Si classificano dal modo come il seme viene ripartito sul terreno in: *s. a spaglio*, *s. a righe*, *s. a nastro*, *s. a ciuffetti*, *s. a chicco singolo*. Qualcuno prende in considerazione anche il modo come il seme viene portato dalla tramoggia al terreno e distingue le *s. a distribuzione libera* — nelle quali il seme, prelevato dalla tramoggia dall'organo di distribuzione, può ritornare nella tramoggia stessa — dalle *s. a distribuzione forzata*, nelle quali questo ritorno non è possibile. I tipi più diffusi sono quelli a righe ed a distribuzione forzata.

Le seminatrici a spaglio sono ancora adoperate per semi minuti.

La semina a nastro si può realizzare con opportuno dispositivo, posto all'estremità dei tubi adduttori delle seminatrici a righe, con il quale il seme viene sparso su una striscia larga $8 \div 10$ cm. La semina a ciuffetti può attuarsi con appropriati distributori, ma più generalmente si ottiene con il disporre nei tubi adduttori del seme in una seminatrice a righe, una chiu-

sura che si apre a intervalli costanti. Le seminatrici a chicco singolo non si sono diffuse in Italia, soprattutto per i gravi inconvenienti ai quali si va incontro con la semina a chicchi isolati.

Caratteristiche delle seminatrici a righe. Carreggiata delle ruote posteriori. Eguale alla larghezza di lavoro.

Diametro delle ruote posteriori = $1,10 \div 1,30$ m per seminatrici larghe 2 m;
= $1,40 \div 1,60$ m per s. di larghezza > 2 m.

Diametro delle ruote dell'avantreno = $0,55 \div 0,60$ m per seminatrici larghe 2 m;
= $0,70 \div 0,75$ m per s. di larghezza > 2 m.

Larghezza normale di lavoro. Per seminatrici a trazione animale: 1,25; 1,50; 1,75; 2,00; 2,50; 3,00; 4,00 m. Per s. a trazione meccanica: 4,00; 6,00;

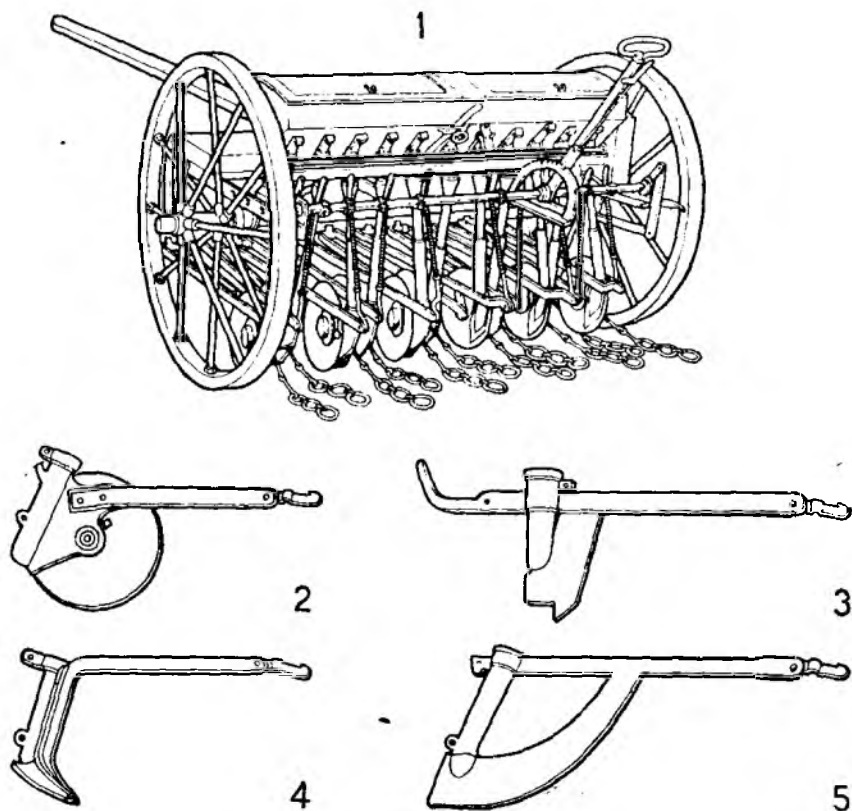


Fig. 390 - 1. Seminatrice a dischi semplici; 2. particolare del disco; 3. scarpetta; 4. vanghetta; 5. falcione.

8,00 m; nelle s. di 8 m, le tramogge sono due, collegate da un'articolazione e portate da tre ruote.

Capacità della tramoggia per metro di larghezza di lavoro. Nelle seminatrici moderne: 45 ÷ 55 litri.

Distributore. Dovrebbe permettere lo spargimento di tutte le qualità di seme, nelle quantità volute, in maniera uniforme e senza deteriorare il seme. I tipi più diffusi sono:

1) *Ad alveoli.* Il seme dalla tramoggia principale passa in tramogge secondarie dove si mantiene costantemente all'altezza dell'orlo inferiore delle paratoie che regolano le luci della tramoggia principale. In corrispondenza di ciascuna tramoggia secondaria, gira l'organo di distribuzione, che può avere due forme costruttive, dette *a cucchiali* ed *a ruote alveolate*. Nella prima, gli alveoli trovansi all'estremità di cucchiali infissi lateralmente, da una parte e dall'altra, a un disco. Nelle macchine più recenti, vi sono dischi accoppiati, a due a due, e su ciascun disco si succedono alternativamente otto cucchiali e otto feritoie; i due dischi si possono avvicinare tra di loro e così sporgendo i cucchiali dell'uno dalle feritoie dell'altro, si varia la capacità dei cucchiali stessi. Nell'altra forma costruttiva, gli alveoli sono ricavati sulla superficie laterale di piccole ruote di ghisa, ruote alveolate.

I dischi o le ruote sono montati su unico albero che riceve il moto dalle ruote posteriori.

La capacità di un alveolo varia da 20 ÷ 500 mm³, a seconda del seme da distribuire.

2) *A cilindretti scanalati.* È costituito da un albero sul quale sono montati, a distanza costante, cilindretti che presentano sulla superficie laterale profonde scanalature con profilo e direzione variabili; spesso il profilo è circolare e la direzione quella delle generatrici dei cilindretti; altre volte, per rendere più uniforme la distribuzione, le scanalature hanno andamento elicoidale. Ciascun cilindro è posto in una scatola metallica comunicante con la tramoggia per mezzo di feritoia, che può essere chiusa da paratoia. Le scanalature del cilindretto, che si trovano in corrispondenza della feritoia della tramoggia, si riempiono di seme; nella rotazione del distributore *per disotto* il seme resta chiuso tra la scanalatura e la parte cilindrica della scatola, finché le scanalature non arrivano dove è praticata l'apertura per l'uscita dei semi; nella rotazione del distributore *per disopra*, una molla sfioratrice limita la capacità delle scanalature.

3) *A dischi*, detto dagli americani *a doppio percorso interno*.

In una serie di scatole, poste ad intervallo costante ed in comunicazione con la tramoggia, ruotano dischi con alette, i quali dividono le scatole in due compartimenti; uno più piccolo che funziona per i semi minuti, ed esclude l'altro più grande per il granoturco, le fave, ecc. A tale scopo, sul fondo della tramoggia vi sono chiusure, le quali permettono che il seme vada in un compartimento o nell'altro.

Sistema di regolazione della portata del distributore (v. spandiconcime). Di norma la regolazione si effettua col variare il numero dei giri dell'albero del distributore. Per i distributori a cilindretti scanalati, si varia la lunghezza utile di questi. A tale fine, contiguo ad ogni cilindretto scanalato, si trova un cilindretto pieno, che può chiudere, in parte o anche totalmente, la corrispondente apertura della tramoggia, allorchè si sposti in senso longitudinale l'albero del distributore.

Tubi adduttori del seme. Devono potersi spostare lateralmente e in altezza. Possono essere: *a cannocchiale, a spirale, ad imbuti collegati, di tela gommata.* Diametro minimo ~ 35 mm. I più diffusi sono quelli a spirale.

Solcatori. Possono essere: *a stivaletto, a falciatore, a disco semplice, a disco doppio, a corpo di assolcatore.* Nei terreni sciolti e ben preparati, è da preferire il tipo a stivaletto, sovraccaricato da pesi; nei terreni compatti, rispondono meglio i tipi a falciatore o a disco, sovraccaricati da molle. La distanza fra le righe, che si tende a non ridurre al disotto di $16 \div 18$ cm, si regola spostando i solcatori che, indipendenti l'uno dall'altro, sono fissati ad una traversa. Bisogna tener presente che la distanza fra una ruota e il primo solcatore deve essere la metà della distanza fra due solcatori vicini. La profondità d'interramento dei semi si regola per mezzo di una leva che agisce sui solcatori.

Coprisemi. Per lo più formati da una catena a molte maglie; possono anche mancare.

Rulli compressori. Seguono, qualche volta, i solcatori, al fine di assestare il terreno dove è caduto il seme. Producono un aumento dello sforzo di trazione che può arrivare fino a 10 kg per rullo.

Peso per metro di larghezza di lavoro. Varia $225 \div 275$ kg; in media 245 kg.

Dati di lavorazione. Qualità di lavorazione. Si deduce da prove con la macchina sollevata da terra e da prove con la macchina trainata sul campo. Le prove con la macchina sollevata da terra consistono nel far compiere un determinato numero di giri alla ruota motrice e nel raccogliere il seme uscito da ognuna delle luci distributrici. Si determinano, per ciascuna prova:

— il rapporto p_1 tra il peso dei chicchi lesionati o rotti e il peso dell'intera quantità distribuita;

— il rapporto $p_2 = \frac{p_{\max} - p_{\min}}{p_m}$, essendo p_{\max} , p_{\min} , p_m i pesi massimo, minimo e medio ottenuti pesando le quantità di seme uscito dalle singole luci di distribuzione.

Con le prove sul campo si determina il rapporto $p_3 = \frac{Q_t - Q_o}{Q_t}$, ove Q_t è la portata della distribuzione in base alla regolazione da fermo e Q_o è la portata effettiva sul terreno.

Altri fattori dovrebbero prendersi in considerazione — quali la costanza della profondità d'interramento, la variazione della distanza tra le righe, ecc. — ma non si conosce alcun metodo pratico per la loro determinazione.

Valori riscontrati per p_1 con distributori a cilindretti scanalati: $0,02 \div 0,03$.

Valori medi riscontrati per p_2 : con distributori ad alveoli 0,15; con distributori a cilindretti scanalati 0,05; con distributori a dischi 0,09.

Valori medi riscontrati per p_3 : con distributori ad alveoli 0,25; con distributori a cilindretti scanalati 0,13; con distributore a dischi 0,15.

Capacità oraria di lavorazione. Varia col mezzo di trazione, animale o meccanico, e con la possibilità o meno di sostituire gli animali durante il lavoro. In media, con trazione animale, $0,20 \div 0,28$ ha per m di larghezza di lavoro.

Sforzo medio di trazione. Varia $54 \div 65$ kg per m di larghezza di lavoro.

10. Sarchiatrici

Generalità e classificazione. Sono macchine che compiono, nel corso della vegetazione delle piante erbacee utili, l'estirpamento delle malerbe e il dirompimento della crosta del terreno. Il nome di sarchiatrica si riserva alle macchine che sarchiano contemporaneamente più interfilari di piante coltivate: si distinguono in *s. ad organi di lavoro con collegamento rigido al telaio* e *s. ad organi di lavoro con collegamento deformabile al telaio*.

ZAPPE-CAVALLO si chiamano, le sarchiatrici che operano in un solo interfilare (fig. 391); a seconda della forma del telaio e del dispositivo adottato per variare la distanza degli organi di lavoro, si hanno zappe-cavallo *ad espansione angolare* e *z. c. ad espansione parallela*.

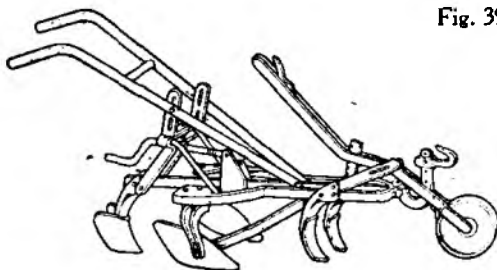


Fig. 391.

Zappa-cavallo.

Caratteristiche delle sarchiatrici. Ruote posteriori: diametro $600 \div 850$ mm; carreggiata, si può variare di ~ 15 cm per adattarla alla larghezza di semina.

Ruote dell'avantreno: diametro, $\sim 550 \div 600$ mm.

Larghezza di lavoro complessiva: 0,75; 1,00; 1,25; 1,50; 1,75; 2,00; 2,50 m.

Organi di lavoro: 1) *A doppio vomere*, angolo compreso tra i due spigoli di taglio $\sim 60^\circ$; larghezza di lavoro di ciascun organo $6 \div 13$ cm se per cereali, $14 \div 25$ e fino a 40 cm se per barbabietola, per granoturco, ecc. 2) *Ad un sol vomere*, lo spigolo di taglio forma un angolo di $\sim 30^\circ$ con la direzione

di avanzamento; larghezza di lavoro $8 \div 14$ cm se per cereali, fino a 20 cm se per barbabietole. 3) *A scalpello*, per lavorazione piuttosto profonda. 4) *A corpo di assolcatore*, con doppio versoio e con larghezza di lavoro $25 \div 48$ cm.

In un interfilare possono agire uno o più organi di lavoro; la larghezza di lavoro di uno o di ciascun gruppo di organi dev'essere eguale alla distanza tra le file diminuita di ~ 8 cm.

Organi di sostegno. Si distingue il telaio di sostegno degli organi di lavoro dal telaio principale della macchina.

Gli organi di lavoro possono essere fissati rigidamente al telaio di sostegno, e ciò va bene se le sarchiatrici debbono lavorare in terreni piani; quando invece bisogna operare su terreni ondulati, l'attacco degli organi di lavoro dev'essere non rigido al fine di ottenere un approfondimento uniforme. I tipi di attacco non rigido più diffusi sono quelli a una leva articolata e quelli a parallelogramma articolato; nessuno però dei due tipi dà garanzia di un lavoro a profondità uniforme, se non si dispone di una forza che tenda sempre a far penetrare l'organo di lavoro nel terreno e, nello stesso tempo, di un limitatore di profondità, che mantenga la profondità di lavoro desiderata.

Limitatori di profondità. Possono essere a slitta e a rullo.

Organi di regolazione e di guida. Agendo sugli organi di regolazione, tutti gli organi di lavoro contemporaneamente si possono alzare, abbassare, spostare lateralmente, ~ 25 cm a destra e ~ 25 cm a sinistra dalla posizione mediana. Il carico sugli organi di lavoro, ottenuto in genere mediante molle, si può variare. Le macchine con larghezza di lavoro intorno a 2 m sono quasi sempre fornite di avantreno sterzabile, analogo a quello delle seminatrici.

Peso per metro di larghezza di lavoro. Se con avantreno, in media ~ 260 kg.

Dati di lavorazione. Con una sarchiatrice Carubelli, a 6 organi di lavoro — a doppio vomere, larghi 10 cm e con attacco a parallelogramma articolato — larghezza complessiva di lavoro 1,25 m, peso 330 kg, trainata da due muli, si è ottenuto (Candura):

Capacità oraria di lavorazione. Variabile $0,34 \div 0,47$, con una media (su 19 appezzamenti di 1 ha) di 0,42 ha per m di larghezza di lavoro.

Sforzo medio di trazione. Variabile $72 \div 98$, con una media (21 prove su percorsi di 15 m) di 87 kg per m di larghezza di lavoro. Lo sforzo massimo si è mantenuto, in media = 1,8 volte lo sforzo medio.

11. Macchine da raccolta

Le macchine da raccolta comprendono le *falciatrici*, gli *spandifieno-voltafieno*, le *mietitrici*. Rispetto alle corrispondenti operazioni manuali offrono soprattutto il vantaggio di una grande economia di tempo e di mano d'opera.

Confronto tra lavoro a mano e lavoro meccanico

OPERAZIONE	Per ettaro di superficie		Macchina
	Esecuzione a mano ore	Esecuzione a macchina ore	
Falciatura di prato.....	30 ÷ 40	3 ÷ 4	Falciatrice da 1,37
Spandimento dell'erba	6 ÷ 10		
Rivoltamento dell'erba	20 ÷ 25	2 ÷ 3	Voltafieno a forche da m 2,50
Raccolta del fieno	12 ÷ 15	2 ÷ 3	
Mietitura del frumento.....	60 ÷ 80	2 ÷ 3	Mietilegatrice da m 1,80
Accovonatura e legatura covoni..	10 ÷ 20		

Falciatrici. Compiono il taglio e la riunione in strisce, *andane*, delle piante foraggere. Si costruiscono: *f. per azionamento e traino con animali; f. per azionamento con motore meccanico e traino con animali; f. automobili; f. da applicare a trattrici agricole.*

In Italia sono diffuse solo le *f. azionate e trainate da animali*. Il traino meccanico permette però il lavoro contemporaneo di più *f.*, collegate con attacchi speciali.

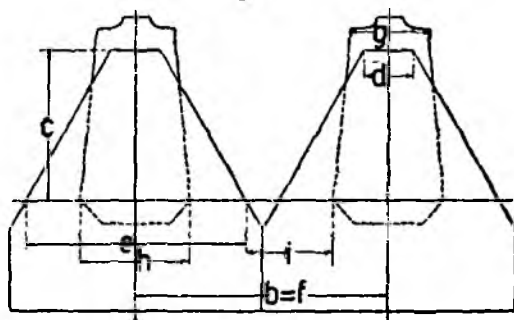
Qualunque sia il motore impiegato, il tipo di organo di lavoro non cambia e, pertanto, la classificazione delle *f.* si fa anche in base alla lunghezza dell'apparecchio di taglio.

Caratteristiche. RUOTE: *carreggiata* 1020 ÷ 1165 mm; *larghezza cerchione* 76,2 ÷ 114,3 mm; *diametro* 755 ÷ 838 mm.

APPARECCHIO DI TAGLIO. Sono stati ideati *a. di taglio* di diverso tipo, ma nella raccolta del foraggio si è imposto e diffuso solo quello che realizza il lavoro delle forbici. Esso è costituito

dal *portalama* fisso — che porta i *diti*, muniti di *piastrine* a due lati taglienti, *spigoli di controtaglio* — e dalla *sega o lama* mobile, composta di *coltelli*, fissati ad *una asta*. I coltelli hanno forma trapezia con i lati non paralleli taglienti, *spigoli di taglio*. All'estremità interna della lama, si trova la *testa di sega* per il collegamento della lama al meccanismo di trasmissione. Le dimensioni normali dell'*a. di taglio* (fig. 392) sono:

Fig. 392.



a = *lunghezza dell'a. di taglio*: per *f. a trazione animale*, 1,07; 1,22; 1,37; 1,52 m; per *f. da applicare a trattrici agricole*, 1,83; 2,13; 2,44; fino a 3,05 m;

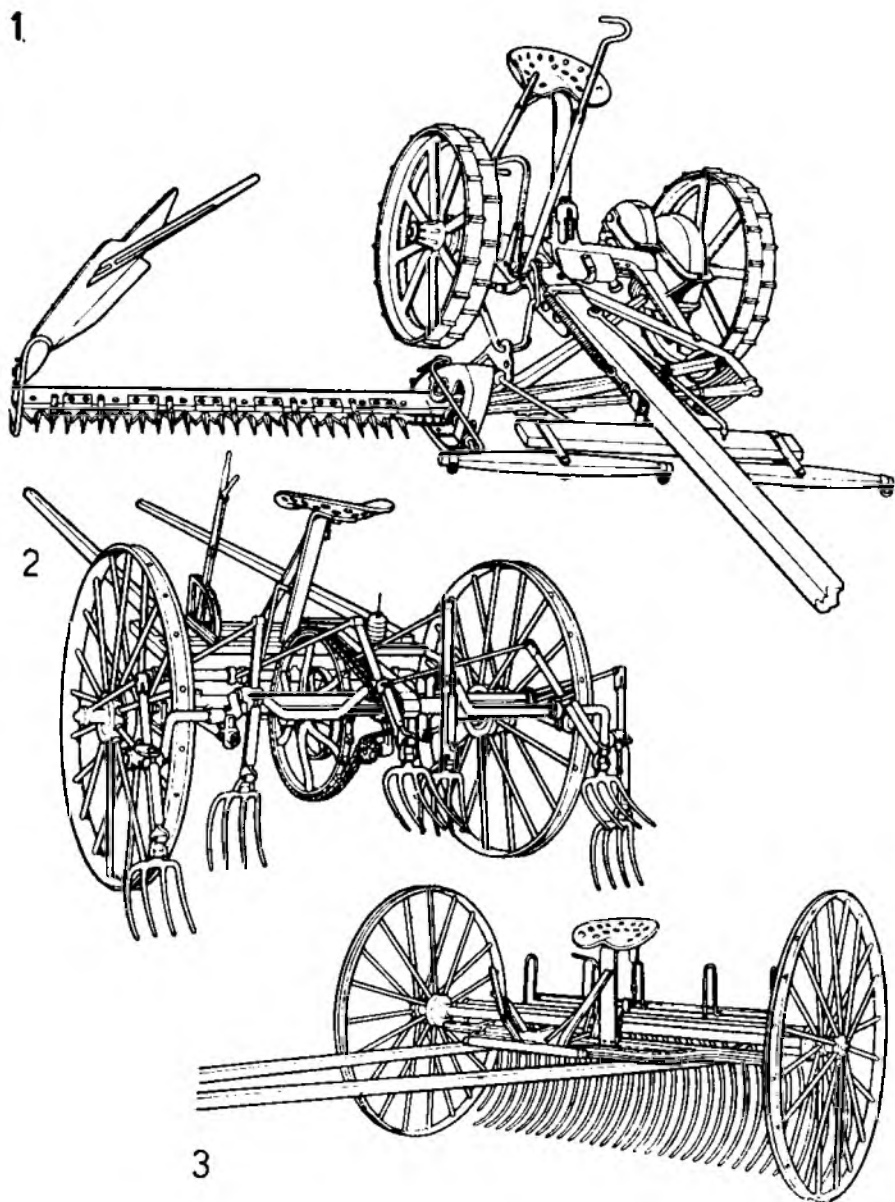


Fig. 393. MACCHINE DA RACCOLTA: 1. falciatrice; 2. voltafieno a sei forche; 3. rastrello a scarica intermittente.

b = interasse dei coltelli = 76,2 mm;

c = altezza utile dello spigolo di taglio = \sim 46 mm;

d = lunghezza della base minore dei coltelli = 14 mm;

e = larghezza dei coltelli in corrispondenza della linea di base = 66,2 mm;

f = interasse dei diti = 38,1; 50,8; 76,2 mm;

g = larghezza dei diti in corrispondenza della linea di testa dei coltelli = 22,5 mm;

h = larghezza dei diti in corrispondenza della linea di base dei coltelli = 33 mm;

i = distanza, in posizione di punto morto, tra gli estremi inferiori di uno spigolo di taglio e dello spigolo di controtaglio consecutivo = 28 mm.

TRASMISSIONE DEL MOTO DELLE RUOTE ALLA SEGA. Avviene, di norma, con due coppie d'ingranaggi ed un meccanismo di biella e manovella a spinta deviata.

Le falciatrici si dicono *a barra normale*, *a barra media*, *a barra fitta* quando l'interasse dei diti è, rispettivamente, 76,2-50,8-38,1 mm.

Dimensioni normali della trasmissione (fig. 394):

l = lunghezza della manovella = quasi sempre 38,1 mm e in alcune f. fino a 40 mm;

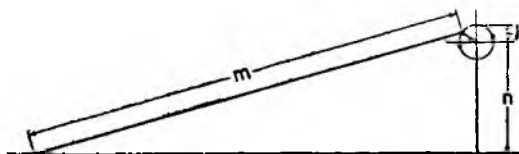
m = lunghezza della biella = 862 \div 1045 mm;

n = deviazione = 260 \div 300 mm.

I rapporti di trasmissione tra la ruota motrice e l'albero a manovella più comunemente adottati sono compresi tra 25 e 30.

Fig. 394.

TIPO DI ATTACCO. Dipende dal mezzo di trazione. Per diminuire il peso gravante sugli animali, a volte si applicano una o due piccole ruote anteriori.



REGOLAZIONE. L'inclinazione dell'apparecchio di taglio si regola mediante *leva a chivvistello*. Eventuali ostacoli, si evitano durante il lavoro agendo su una *leva a pedale* e contemporaneamente su una *leva a mano*, per sollevare l'apparecchio di taglio. Con queste stesse leve si porta l'a. di taglio in posizione di trasporto.

L'innesto del moto all'albero a manovella è, in genere, con manicotto a denti. Questo collegamento si disinnesta automaticamente quando si porta l'a. di taglio in posizione di trasporto.

PESO. Varia 180 \div 280 kg per m di lunghezza dell'a. di taglio; in media 240 kg.

Dati di lavorazione. QUALITÀ DI LAVORAZIONE. È caratterizzata dall'uniformità di altezza del taglio eseguito. Le osservazioni sul campo danno indicazioni grossolane sulla qualità di lavorazione; essa si può prevedere con lo studio cinematico dell'a. di taglio (Candura).

CAPACITÀ ORARIA DI LAVORAZIONE. La larghezza effettiva di lavoro è in media il 90 % della lunghezza dell'a. di taglio. La capacità di lavoro delle f. varia col mezzo di trazione, in media: per f. a trazione animale $0,22 \div 0,25$ ha per m di lunghezza dell'a. di taglio, per f. azionate da trattrici $0,47 \div 0,57$ ha per m di lunghezza dell'a. di taglio.

SFORZO DI TRAZIONE. Durante il lavoro, lo sforzo di trazione varia tra limiti troppo distanti; si può ritenere: il valore massimo = 2,5 il valore minimo = 1,5 il valore medio.

Lo sforzo medio di trazione per m di lunghezza dell'a. di taglio è ~ 9 kg. Di tale sforzo: il 43 % \sim occorre per la traslazione della f.; il 19 % \sim per il movimento a vuoto degli organi di trasmissione e di taglio; il 38 % \sim per il taglio del foraggio.

Lo sforzo di trazione dipende, tra l'altro, in maniera sensibile dallo stato di affilatura della sega, potendo variare con tale stato perfino del 30-35 %.

Le falciatrici possono essere corredate dell'*apparecchio per mietere* che consente la falciatura del grano e la conseguente formazione del covone da legarsi a mano (vedi mietitrici a pag. 1613).

Spandifiemo-voltafiemo. Le erbe pratensi si trasformano in fieno ir seguito a disseccamento ed a leggero processo di fermentazione. Il contenuto in acqua si riduce: dal 75-85 % a \sim il 15 %; il peso si riduce da 425-500 a 120-180 kg/m³.

L'essiccamento delle erbe pratensi si ottiene comunemente mediante l'azione combinata del sole e del vento e si protrae finchè le erbe contengono \sim il 20 % di acqua; durante il processo di fermentazione, che avviene dopo la riunione in mucchi, nei fienili o all'aperto, le erbe perdono ancora acqua, per \sim il 5 %.

È buona norma fare essiccare le erbe nel più breve tempo possibile, a fine di non compromettere la riuscita dell'operazione per eventuali piogge le quali arrecano sempre danni rilevanti, sia perchè deprezzano il foraggio in alcuni caratteri, quali l'aroma e il colore, sia perchè lo impoveriscono delle migliori sostanze nutritive, azotate e zuccherine. Si accelera l'operazione d'essiccamento spandendo e rivoltando l'erba rimasta ad andare sul terreno dopo la falciatura. A tale scopo, s'impiegano attrezzi a mano, *bastoni a punta*, o *forche*, oppure macchine *spandifiemo* e *voltafiemo*. Con gli attrezzi, gli operai, in un primo tempo, sparpagliano l'erba in modo che possa risentire meglio l'azione del sole; successivamente, dopo che lo strato superiore si è essiccato, l'erba viene ventilata e rovesciata. Gli spandifiemo dovrebbero sostituire gli operai nella prima operazione; i voltafiemo, nella seconda. In effetti

tutti e due i tipi di macchine compiono contemporaneamente le due operazioni, quindi si può dare, a tali macchine, il nome generico di *voltafieno* e suddividerle, a seconda della forma, in *v. ad aspi rotanti* e *v. a forche oscillanti*.

I *v. ad aspi rotanti*, della forma più antica, ormai quasi abbandonata, sono a due aspi montati su uno stesso albero parallelo all'asse delle ruote. Ciascun aspo, mosso dalla ruota più vicina mediante trasmissione ad ingranaggi, è costituito da un manicotto, munito di bracci radiali di metallo, ai quali sono collegate a snodo traverse di legno, che portano denti metallici. Il rapporto tra il valore della velocità dei denti di un aspo e quello della velocità della ruota motrice è costante.

Moderni *v. ad aspo rotante*, hanno tale rapporto periodicamente variabile; essi sono ancora poco diffusi, sebbene abbiano dato risultati soddisfacenti.

Tra i *v. ad aspo rotante* sono da prendere in considerazione le macchine combinate *voltafieno-rastrelli* (v. pag. 1613).

I *v. a forche* sono quelli generalmente impiegati.

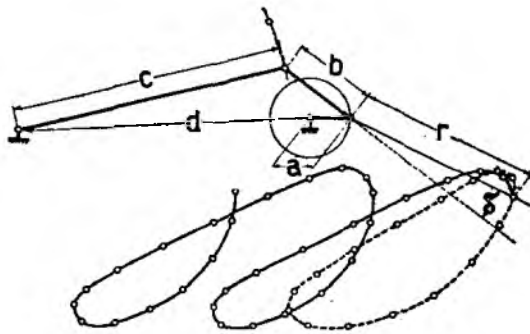
Caratteristiche del voltafieno a forche. RUOTE. Mediante arpionismo, trasmettono il moto agli organi di lavoro solo quando la macchina avanza; diametro $\sim 1,10$ m.

ORGANI DI LAVORO E TRASMISSIONE. Gli organi di lavoro sono *forche*, generalmente a 4 denti. La trasmissione dall'albero delle ruote all'albero a manovella è a catena, oppure ad ingranaggi, con un rapporto di $\sim 1 : 8$. Le manovelle sono sfasate di $360^\circ/n$ (n = numero delle forche, varia $4 \div 8$).

Ciascuna forca, collegata nella parte mediana alla corrispondente manovella, costituisce la biella di un quadrilatero articolato; il bilanciere è costituito dall'asta di collegamento dell'estremità superiore della forca al telaio. Dimensioni normali (fig. 395): a = lunghezza della manovella = 125 mm;

b = lunghezza della biella = 257,5 mm; c = lunghezza del bilanciere = 856 mm; d = lunghezza del ponte = 909,5 mm; r = distanza dell'estremo inferiore della forca dal centro del perno di manovella = 554,5 mm; δ = angolo che la congiungente l'estremo inferiore della forca col centro del perno di manovella forma con la direzione della biella = $11^\circ 30'$; e = interasse tra le forche = $350 \div 400$ mm; larghezza utile della macchina = distanza tra i denti più esterni delle forche estreme = $1700 \div 2800$ mm.

Fig. 395.



TELAIO E REGOLAZIONE. Il telaio è formato da due parti: la prima, anteriore, porta le stanghe e il sedile e si mantiene ad altezza costante dal terreno; la seconda, posteriore, porta gli organi di lavoro. L'altezza delle forche dal terreno si varia per mezzo di una leva a mano.

PESO. Varia 120 ÷ 130 kg per m di larghezza utile della macchina.

Dati di lavorazione. QUALITÀ DI LAVORAZIONE. Si deduce da osservazioni sul campo; per determinate condizioni di lavoro, può prevedersi con lo studio cinematografico.

CAPACITÀ ORARIA DI LAVORAZIONE. Varia 0,20 ÷ 0,30 ha per m di larghezza di lavoro.

SFORZO DI TRAZIONE. Varia 30 ÷ 35 kg per m di larghezza di lavoro.

Rastrelli. Servono per la riunione in grosse andane delle erbe già falciate e sparse sul terreno. Si distinguono: *r. a scarico intermittente* e *r. a scarico laterale continuo (ranghinatori)*.

Nelle costruzioni recenti, il *r. a scarico laterale continuo* può trasformarsi in voltafieno ad aspo rotante e prende il nome di *voltafieno-rastrello*. A tal fine, l'asse dell'aspo rotante può disporsi in due posizioni: perpendicolarmente alla direzione di avanzamento quando la macchina deve operare da voltafieno; obliquamente, di $\sim 45^\circ$ alla stessa direzione, quando la macchina deve agire da rastrello.

Caratteristiche a scarico intermittente. RUOTE: diametro 1300 ÷ 1400 mm.

ORGANI DI LAVORO. Sono *denti metallici*, ripiegati quasi a semicirconferenza. Per i denti del *r.*, le sezioni che oggi più si adottano sono la circolare e quella a piastra con alette. Ciascun dente può compiere nel suo piano una oscillazione, allo scopo di superare piccoli ostacoli. Interasse tra i denti 60 ÷ 75 mm. Per lo scarico del fieno rastrellato, si utilizza, in parte o totalmente, la forza di trazione, col rendere solidale, mediante innesto, l'asta portadenti con l'albero delle ruote. Bastoni orizzontali, non partecipanti al moto dei denti, assicurano lo scarico.

LARGHEZZA DI LAVORO = ~ 250 mm in meno della carreggiata; varia 1800 ÷ 2800 mm.

PESO = ~ 90 kg per m di larghezza di lavoro.

Dati di lavorazione dei rastrelli a scarico intermittente. QUALITÀ DI LAVORAZIONE. Si deduce da determinazioni sul campo. I *r. a scarico intermittente* hanno il difetto di non raccogliere completamente le erbe disposte parallelamente alla direzione del tiro, nonchè di trascinare una parte della massa di foraggio che si scarica. Qualche tipo di *r.* ha pure il difetto di non riprendere con prontezza la posizione di lavoro dopo lo scarico.

CAPACITÀ ORARIA DI LAVORAZIONE. Varia 0,30 ÷ 0,40 ha per m di larghezza di lavoro.

SFORZO DI TRAZIONE = in media ~ 25 kg per m di larghezza di lavoro, con delle punte, che raggiungono e sorpassano il doppio di tale valore.

Caratteristiche dei voltafieno-rastrelli. RUOTE: anteriori, diametro ~ 1100 mm; posteriori, diametro ~ 330 mm.

ORGANI DI LAVORO E TRASMISSIONE. Gli organi di lavoro sono *denti metallici collegati elasticamente a tre traverse*; essi costituiscono nell'insieme l'*aspo rotante*. La trasmissione del moto dalla ruota motrice all'albero dell'aspo avviene con due coppie d'ingranaggi conici e dall'albero dell'aspo a ciascuna

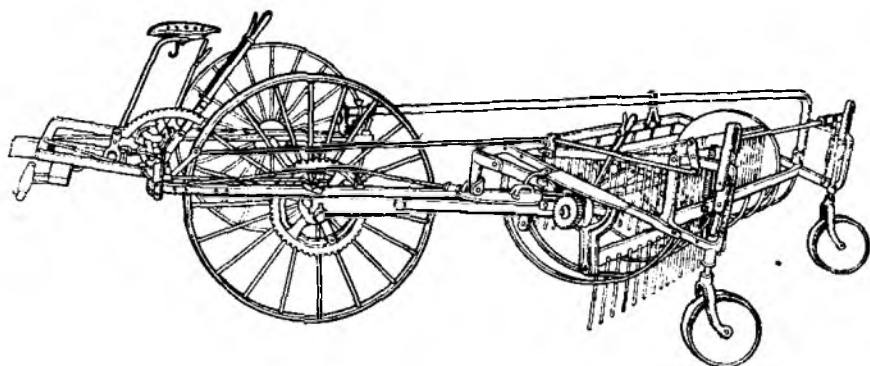


Fig. 396. Voltafieno-rastrello (ranghinatore).

traversa porta-denti mediante parallelogrammi articolati a doppia manovella. L'azione dell'aspo è « all'indietro », quando la macchina opera da voltafieno; è « all'innanzi », quando la macchina opera da rastrello. Rapporto di trasmissione tra ruota e albero dell'aspo = $\sim 1 : 6,3$ nel rivoltare = $\sim 1 : 2,3$ nel rastrellare.

LARGHEZZA DI LAVORO = $1800 \div 2500$ mm.

PESO = ~ 210 kg per m di larghezza di lavoro.

Dati di lavorazione dei voltafieno-rastrelli. QUALITÀ DI LAVORAZIONE. Si deduce da determinazioni sul campo; nel funzionamento da rastrello, non si riscontrano gli inconvenienti enumerati per i rastrelli a scarico intermittente.

CAPACITÀ ORARIA DI LAVORAZIONE. Varia $0,25 \div 0,35$ ha per m di larghezza di lavoro.

SFORZO MEDIO DI TRAZIONE. Varia $45 \div 65$ kg per m di larghezza di lavoro.

Mietitrici. Compiono il taglio e le operazioni complementari per la raccolta delle piante cereali. Si hanno: *falciatrici con dispositivo a mietere*, le quali lasciano a mucchi le piante mietute, che devono però essere legate e scostate a mano, onde lasciare la strada libera alla macchina pel successivo

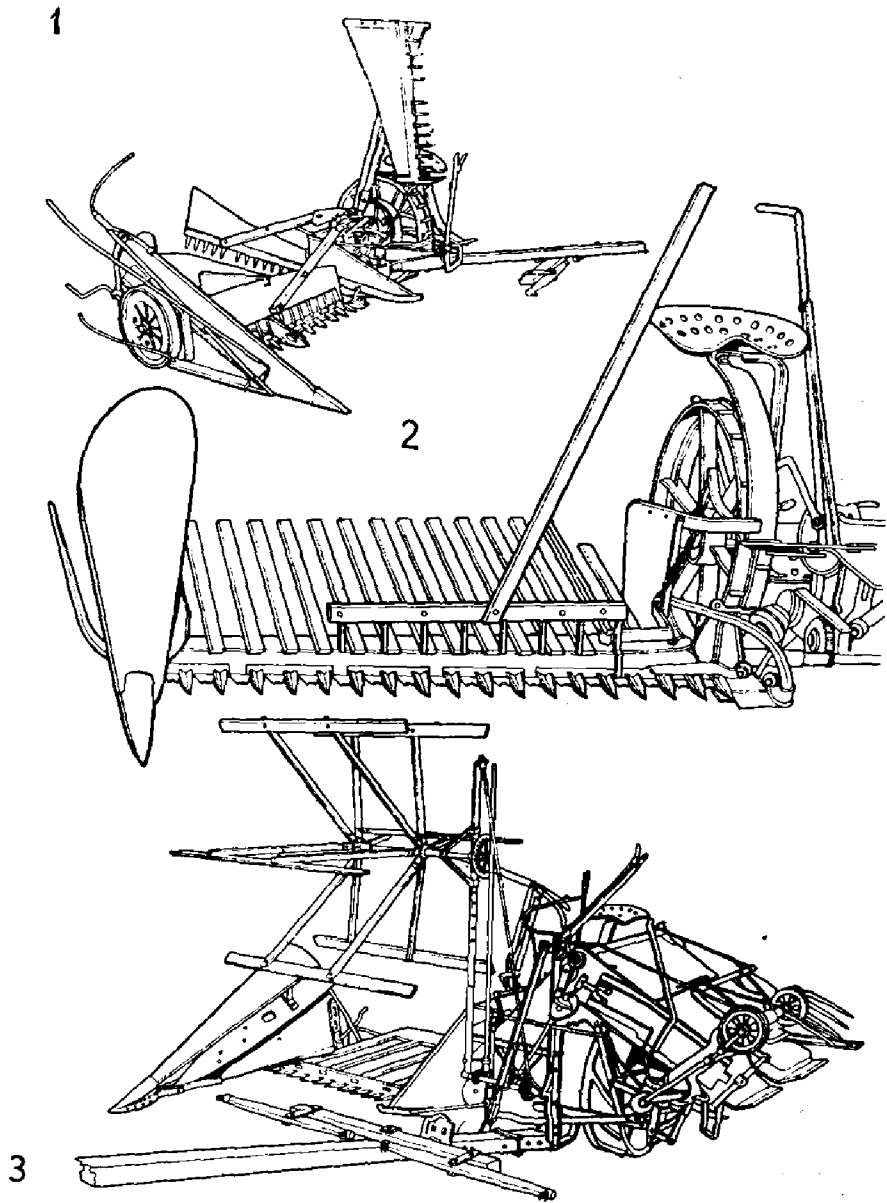


Fig. 397. MIETITRICI: 1. Mietitrice semplice; 2. falciatrice con dispositivo a mietere (particolare); 3. mietitrice legatrice.

passaggio; *mietitrici semplici*, le quali depositano lateralmente a mucchi le piante mietute, che non occorre, quindi, subito allontanare; *mietitrici legatrici*, le quali compiono il taglio delle cereali, la formazione, la legatura e il deposito laterale dei covoni.

Il *dispositivo a mietere* che si applica alle f. è costituito essenzialmente da: *un telaio* di assicelle di legno fissato a cerniera al portalamia; *un secondo sedile* per l'operaio addetto alla macchina; *un rastrello*, azionato da questo operaio; *uno spartitore*, con rotella di sostegno, di maggiori dimensioni di quello delle f. Per ciascuna f. con dispositivo a mietere occorrono 8 operai, dei quali 6 da adibire alle operazioni complementari di legatura e di scostamento dei covoni.

Le *mietitrici semplici* hanno di caratteristico: *una piattaforma* sagomata a quadrante, *quattro rastrelli* automatici, i quali possono funzionare da *abbattitori*, quando, mantenendosi alti, avvicinano gli steli alla sega e li fanno cadere sulla piattaforma; oppure da *scaricatori*, quando si abbassano fino a sfiorare la piattaforma e scaricano lateralmente il cereale ivi accumulatosi. Le m. s. pesano poco più delle f., in media ~ 280 kg per m di lunghezza dell'a. di taglio; pur tuttavia richiedono uno sforzo di trazione inferiore, in media ~ 75 kg per m di lunghezza dell'a. di taglio, principalmente a causa della minore velocità della sega e perchè hanno una sola grande ruota motrice.

Caratteristiche delle mietitrici legatrici. RUOTA MOTRICE. Mediante arpinismo, trasmette il moto all'apparecchio di taglio solo quando la macchina avanza. *Diametro* 870 ÷ 930 mm. *Cerchione*, con ~ 12 costole di aderenza, largo 220 ÷ 230 mm.

RUOTA PORTANTE, *diametro* ~ 650 mm.

APPARECCHIO DI TAGLIO. Costituito come quello delle f. Di particolare si notano gli spigoli di taglio dentellati. Dimensioni più comuni (v. fig. 392):

a = *lunghezza dell'a. di taglio*: per miet. leg. a trazione animale 1,52 e 1,83; raramente 1,22 m; per m. leg. a trazione meccanica 2,13 e 2,44; raramente 3,05 m;

b = *interasse dei coltelli* = 76,2 e 79,8 mm;

c = *altezza utile dello spigolo di taglio* = 48 e 38 mm;

d = *lunghezza della base minore dei coltelli* = 14,0 e 20,4 mm;

e = *larghezza dei coltelli in corrispondenza della linea di base* = 68 mm;

f = *interasse dei diti* = 76,2 e 79,8 mm;

g = *larghezza dei diti in corrispondenza della linea di testa dei coltelli* = 22,0 e 23,6 mm;

h = *larghezza dei diti in corrispondenza della linea di base dei coltelli* = 37,3; 34,3 mm;

i = *distanza, in posizione di punto morto, tra gli estremi inferiori di uno spigolo di taglio e dello spigolo di controtaglio consecutivo* = 25,4 e 23,8 mm.

TRASMISSIONE DEL MOTO DELLA RUOTA ALLA SEGA. Avviene, di norma, con un collegamento a catena, una coppia d'ingranaggi conici e un meccanismo di biella e manovella a spinta deviata. La velocità media della sega in una corsa deve essere $\geq 1,4$ m/s. Dimensioni più comuni (v. fig. 394):

l = lunghezza della manovella = $76,2 \div 79,5$ mm;

m = lunghezza della biella = 760 mm;

n = deviazione = $60 \div 63$ mm;

p = rapporto di trasmissione tra l'albero a manovella e la ruota motrice = 12,25.

ASPO. Generalmente a 6 assicelle disposte alla distanza di ~ 850 mm dall'asse. Nelle m. leg. di oltre 2,13 m, l'aspo è sostenuto ai due estremi; nelle altre, è a sbalzo. L'aspo può spostarsi orizzontalmente per adattarlo all'inclinazione delle piante e verticalmente per adattarlo all'altezza delle piante stesse. Velocità periferica dell'aspo = $\sim 1,6$ volte la velocità di avanzamento della m. leg.

TELE DEI TRASPORTATORI. Sono di cotone e portano liste di legno distanti $20 \div 25$ cm. Si uniscono all'estremità mediante cinghie con fibbie. Larghezze: tela piattaforma ~ 1100 mm; tela inferiore elevatore ~ 1250 mm; tela superiore elevatore ~ 1200 mm. La tensione delle tele può regolarsi senza sciogliere le fibbie, variando la distanza tra i rulli che portano le tele. Con una velocità di avanzamento di 1 m/s; velocità tela piattaforma $\sim 0,95$ m/s; velocità tele elevatore $\sim 1,0$ m/s.

TAVOLA DI LEGATURA, ACCUMULATORI, SOSTENITORE, PAREGGIATORE. Gli steli arrivano dall'elevatore sulla tavola di legatura e vengono premuti contro il sostenitore dagli accumulatori; nello stesso tempo il pareggiatore ha il compito di portare l'estremità inferiore degli steli in uno stesso piano. Gli accumulatori, in numero di 2-3, sono montati su uno stesso albero e ciascuno costituisce la biella di un quadrilatero articolato a manovella e bilanciante, proporzionato in maniera tale che le velocità degli estremi degli acc. diminuiscano notevolmente in corrispondenza dell'ultima parte della loro traiettoria utile, dove aumenta la compressione degli steli contro il sostenitore. L'albero a manovella degli acc. fa ~ 135 giri/min, con una velocità di avanzamento di 1,0 m/s. Il sostenitore può essere posto in diverse posizioni per regolare la grossezza dei covoni. Il pareggiatore è una tavola perpendicolare al piano di legatura; tavola che costituisce la biella di un quadrilatero articolato e che si può disporre in diverse posizioni al variare della lunghezza del cereale da raccogliere.

APPARECCHIO DI LEGATURA. Formato dall'ago, dalla pinza e dall'annodatore; entra in funzione quando la spinta degli steli supera la forza di tensione di una molla; prende il moto dall'albero degli accumulatori con un rapporto di trasmissione di 1 : 3. Consumo di spago: $0,85 \div 1,05$ m per covone; in ap-

pezzamenti con resa per ha di ~ 20 q di cariossidi di grano e rapporto cariossidi/paglia = $1/2$, il consumo di spago è $3,6 \div 5,0$ kg/ha.

AVANTRENO sterzabile con due ruote di $\sim 0,40$ m di diametro.

PORTACOVONI. Capace di 4-6 covoni; fino a 12 covoni, se la miet. leg. è fornita di un secondo apparecchio per la legatura dei covoni tra di loro.

POSIZIONE DI TRASPORTO. Per il trasporto, la macchina avanza in direzione perpendicolare a quella nella quale avanza in lavorazione. Pertanto su due assali vengono applicate per il trasporto ruote portanti di $\sim 0,65$ m di diametro.

PESO PER METRO DI LUNGHEZZA DELL'A. DI TAGLIO. Diminuisce con l'aumentare della lunghezza $565 \div 435$ kg; in media 525 kg nelle miet. leg. di $1,52$ m.

Dati di lavorazione. QUALITÀ DI LAVORAZIONE. Si deduce soprattutto dall'accertamento della perdita di granella, espressa in % di granella raccolta. Tale perdita dipende, oltre che dalle caratteristiche della macchina, notevolmente dalle specie di cereale mietuto e dalle condizioni che caratterizzano la coltura — stato di allettamento, grado di umidità, resa per ha, ecc. — Con grano asciutto e non allettato, la perdita si mantiene = ~ 4 %; in peggiori condizioni, la perdita può raggiungere e sorpassare l'8,5 % (Candura).

CAPACITÀ ORARIA DI LAVORAZIONE. Dipende dalla velocità media realizzata dalla macchina motrice e dalle condizioni che caratterizzano la coltura. Con m. leg. trainate da animali $0,24 \div 0,28$ ha per m di lunghezza dell'a. di taglio; con m. leg. a traino meccanico $0,46 \div 0,50$ ha per m di lunghezza dell'a. di taglio (Candura).

SFORZO DI TRAZIONE. Durante il lavoro, il valore massimo = $\sim 1,7$ il valore medio. Lo sforzo medio di trazione varia $100 \div 150$ kg per m di lunghezza dell'a. di taglio. Di tale sforzo, è necessario: il 30 % per il trasporto della m. leg.; il 7 % per la trasmissione del moto dalla ruota motrice all'albero a manovella; il 36 % per il taglio delle piante; il 9 % per il movimento delle tele e dell'aspo; il 18 % per la formazione e per la legatura dei covoni (Kloth). Lo sforzo di trazione dipende in maniera sensibile dallo stato di uso e di funzionamento della macchina — affilatura della sega, efficienza della lubrificazione, ecc. —; aumenta di poco con l'aumentare dell'umidità del cereale e con la fittezza della coltura.

12. Trebbiatrici

Generalità e classificazione. In ordine alle operazioni che compiono, si distinguono in: *t. semplici*, se si limitano a liberare i semi dagli involucri; *t. composte*, se eseguono anche la separazione dei semi dalle impurità, in modo da rendere commerciabile il prodotto. Le *t. composte* possono essere a una sola pulitura o a doppia pulitura, secondo che la separazione dei semi

dalle impurità avviene con una crivellazione e ventilazione o con due di queste operazioni.

Si distinguono, inoltre, le *t. a paglia lunga* dalle *t. a paglia corta*, fornite di *tritapestapaglia*. Le comuni *t.* pel frumento si adattano facilmente alla trebbiatura dell'orzo, dell'avena, ecc.; hanno bisogno invece di particolari sostituzioni e modifiche per essere adatte alla trebbiatura del riso e dei semi grossi. Esistono macchine speciali a due battitori per la trebbiatura dei semi minuti, dette *sgusciatrici*. Le *t.* per il granoturco prendono il nome specifico di *sgranatoi* o *sgranatrici* (v. pag. 1623).

Caratteristiche delle trebbiatrici composte. *Apparecchio di trebbiatura.* Deve liberare i semi dagli involucri. I tipi più diffusi si compongono di una parte mobile, *battitore*, e di una parte fissa, *controbattitore*.

a) *A. di trebbiatura a punte.* È il tipo più adoperato in America. Il battitore è costituito da un tamburo portante alla periferia punte metalliche disposte ad elica; il controbattitore avvolge in parte il battitore e porta anch'esso punte metalliche disposte similmente ad elica. Il tamburo è, di norma, *chiuso* nelle piccole *t.*; *aperto* nelle grandi. Il controbattitore, nelle piccole *t.*, è disposto al disopra del battitore, nelle grandi *t.* al disotto. L'alimentazione con questo tipo di *a. di trebbiatura* si fa esclusivamente di *punta*, cioè con gli steli perpendicolari all'asse del battitore e le spighe in avanti. Battitore: lunghezze normali 508, 559, 711, 813, 914, 1016 mm; diametro 350 ÷ 700 mm; numero di file di punte 8 ÷ 20; numero di giri 750 ÷ 1400 al min.; velocità periferica dell'estremità delle punte 20 ÷ 30 m/s.

b) *A. di trebbiatura a spranghe.* È il tipo più diffuso in Europa. Il battitore è formato da dischi e anelli, i quali portano sbarre di legno duro o di metallo, disposte secondo le generatrici del battitore. A queste sbarre sono fissati gli organi di lavoro, *spranghe metalliche*, con la superficie esterna provvista di costole ad andamento elicoidale destro o sinistro. Le *spranghe*, in numero pari da 6 a 10, si montano alternativamente una con costole a destra e una con costole a sinistra. Il controbattitore, *griglia*, è costituito, in genere, da due parti collegate a cerniera e circonda, per circa metà, il battitore. Nel controbattitore si notano listelli di acciaio, disposti parallelamente all'asse del battitore, e tra questi listelli, in direzione perpendicolare, tondini di ferro distanti ~ 17 mm. La distanza tra il battitore e il controbattitore va a mano mano diminuendo — essendo 20 ÷ 30 mm nella parte superiore, prossima all'imbocco, 8 ÷ 16 mm nella parte centrale, 4 ÷ 7 mm nella parte inferiore — e viene regolata secondo la natura e le condizioni del prodotto da trebbiare. L'alimentazione può essere fatta *di traverso*, cioè con gli steli paralleli all'asse del battitore, o *di punta*. È poco consigliabile quest'ultimo metodo; quando la lunghezza del battitore non permette l'alimentazione di traverso, conviene introdurre gli steli *di sbieco*, ma non perpendicolari all'asse del battitore.

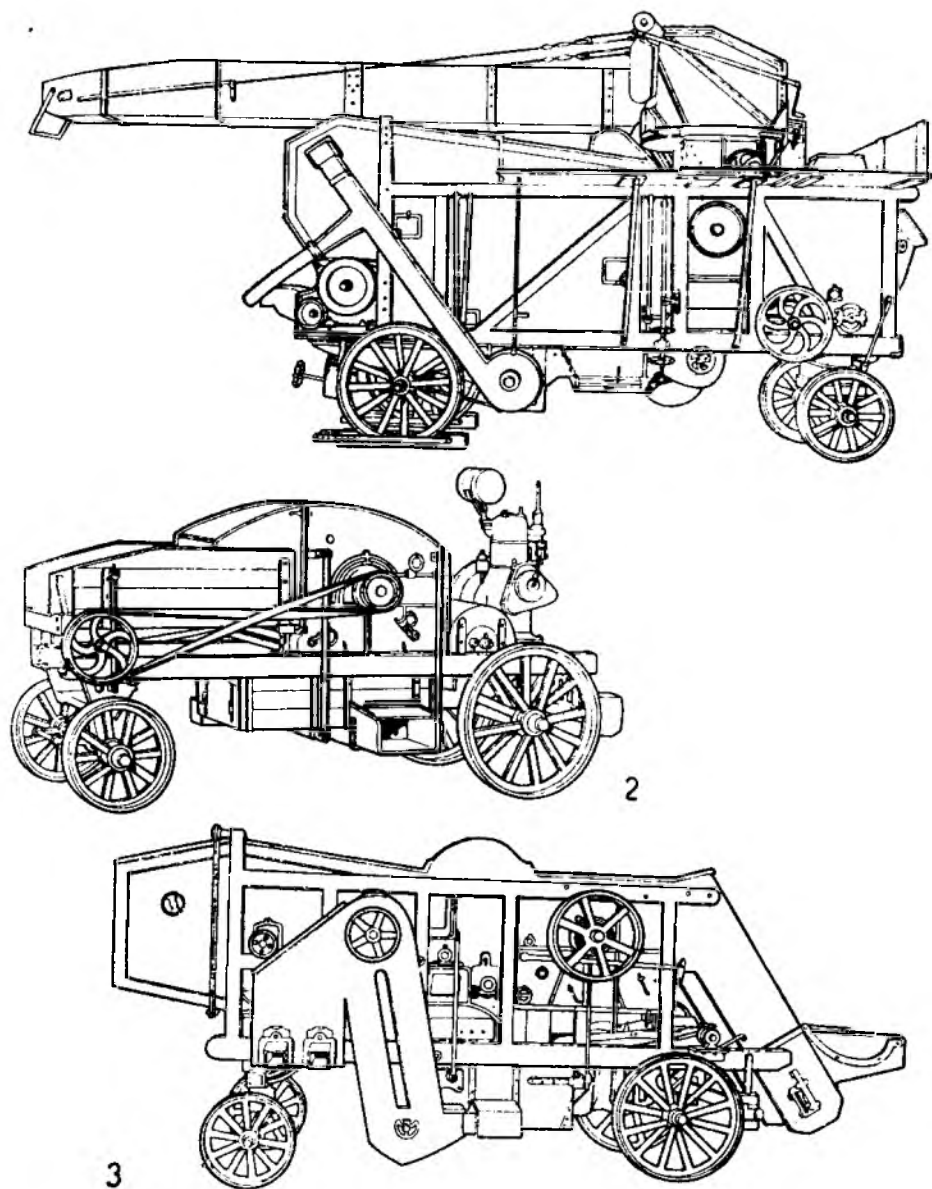


Fig. 398. TREBBIATRICI: 1. trebbiatrice per cereali con imboccatore automatico; 2. sgranatrice per granoturco; 3. trebbiatrice di tipo comune.

Battitore: aperto, raramente chiuso; lunghezze normali 610, 700, 750, 800, 914, 1067, 1219, 1372, 1524, 1715 mm; diametro 405 ÷ 610 mm; velocità periferica 23 ÷ 32 m/s.

SCUOTIPAGLIA. Hanno il compito di liberare dalla paglia i semi da essa trascinati, i quali raggiungono ~ il 10 % del totale, nonchè di convogliare la paglia verso l'uscita della macchina. Nella t., gli s. sono di due tipi: a più telai — 3, 4, 5 — e ad un telaio. Da prove fatte da Wormfelde e Knolle, è risultato che i moderni s. ad un telaio possono raggiungere l'efficacia di quelli a più telai; sarebbero pertanto da preferire perchè di costruzione più semplice. La superficie di lavoro degli s. è ad una o a più inclinazioni; è munita di chiodi per agevolare il trasporto della paglia; ha spesso un salto per il rivoltamento della paglia ed è proporzionata in ragione di 1 m² per portate 7 ÷ 9 q di paglia trebbiata all'ora.

Nella t. di grande capacità di lavorazione, vi sono due gruppi di s., uno di seguito all'altro. Gli s. sono portati e mossi da uno o due alberi a manovelle che compiono ~ 230 giri al min.

CRIVELLONE. Due piani inclinati convogliano verso la parte centrale della t. il materiale, che in seguito passa sul crivellone. L'insieme, piani inclinati e c., ha moto oscillatorio. Il c. nella forma più antica è costituito di gradini di legno lunghi ~ 200 mm ed alti ~ 20 mm, con fori conici, onde agevolare la separazione dei semi della paglia corta, di diametro minimo 15 ÷ 20 mm, per le principali specie di cereali. I moderni crivelloni metallici sono più efficienti. Inclinazione della superficie del c. = 1° ÷ 2°; l'area di tale superficie oscilla tra limiti molto distanti.

CASSONE. Nel c., dotato di moto di oscillazione, il seme subisce una prima crivellazione e una prima ventilazione. Per la crivellazione, vi sono, di norma, tre crivelli: il primo per separare la pula, il secondo lascia passare il seme e trattiene le impurità grossolane, che scarica lateralmente, il terzo trattiene i semi e lascia passare le impurità minute. Il primo crivello ha fori larghi ~ 16 mm se per cereali, ~ 23 mm se per baccelli; il secondo crivello ha fori di 8 ÷ 10 mm se per frumento, 6 ÷ 8 mm se per segala, 10 ÷ 11 mm se per orzo, 12 ÷ 15 mm se per avena, ~ 23 mm se per piselli e fagioli; il terzo crivello ha sempre fori di 2 mm. La superficie di ciascun crivello è proporzionata in modo da avere 1 m² per portata di ~ 20 q di granella all'ora.

PRIMO VENTILATORE. È contiguo al cassone e deve produrre una corrente di aria con velocità uniforme in tutti i punti della sua sezione di uscita. Questa uniformità di distribuzione della velocità dell'aria si può raggiungere con una non grande lunghezza L del condotto di adduzione al crivello rispetto al diametro D del ventilatore, $L/D = \sim 1,3$. La misura, poi, di tale velocità dipende dalla natura e dalle condizioni del prodotto da trebbiare e si può precisare solo mediante una prova pratica, tenendo presente che una velocità troppo alta determina perdita di granella. Si regola detta velocità varian-

do la sezione di entrata dell'aria nel ventilatore; ha poca influenza la variazione della sezione di uscita (Kuhne).

Cattive condizioni di funzionamento si hanno allorchè l'ingresso dell'aria nel ventilatore è ostacolato dalla vicinanza di pulegge.

ELEVATORE. Gli e. a tazze sono costituiti da una cinghia senza fine, montata su due rulli e portante, a distanza costante, tazze di metallo, fissate con chiodi. La velocità della cinghia è di ~ 1 m/s e la portata dell'e. circa 7 volte la capacità di lavorazione della t., al fine di evitare ingorghi.

Più semplici sono gli e. a forza centrifuga, formati da una custodia, che porta nell'interno una ruota a 3, 4, 5 palette rivestite di cuoio e dotate di rapido moto di rotazione (velocità periferica $22 \div 25$ m/s). In questi e., la distanza tra la custodia e gli orli delle palette è ~ 6 mm; il canale di elevazione è inclinato all'orizzonte di $\sim 50^\circ$.

SBARBATORE E BRILLATORE. Al fine di ottenere la pulitura completa da ogni pellicola di rivestimento, il seme dall'elevatore viene condotto in un trasportatore orizzontale e quindi allo sbarbatore, costituito da un albero munito di coltelli radiali, che ruota in una custodia cilindrica, con velocità notevole, $850 \div 1450$ giri al min. L'azione dello sb. può essere completata dal brillatore, il quale ha la custodia per lo più conica e gli organi di lavoro — traverse collegate all'albero del br. — disposti in direzione delle generatrici del cono. Le due operazioni, sbarbatura e brillatura, possono venire eliminate dal ciclo di lavorazione, facendo cadere il seme direttamente nel cassoncino.

CASSONCINO E SECONDO VENTILATORE. Nel c., dotato di moto oscillatorio, il seme subisce una seconda crivellazione e una seconda ventilazione. Il c. porta per lo più due crivelli, tra i quali arriva la corrente di aria del secondo v. Le dimensioni di questi crivelli corrispondono a 1 m² per portate $40 \div 60$ q-ora di seme. Il secondo v. opera e si regola similmente al primo.

CERNITORE CILINDRICO. È costituito da un tamburo con la superficie laterale formata da un filo di acciaio avvolto a spirale attorno a stecche longitudinali; la distanza, tra una spira e l'altra del filo, non è uniforme per tutta la lunghezza del tamburo, ma tale da permettere successivamente la fuoruscita di semi di differenti dimensioni. Oltre i due anelli di base del tamburo, esiste un terzo anello, con lo spostamento del quale si possono variare le distanze tra le spire suddette. Nel c., l'asse di rotazione è orizzontale; è necessario per ciò un trasportatore del seme. Completa il c., una spazzola cilindrica per liberare i semi che si inserano tra le spire del filo.

ORGANI ACCESSORI. La t. può essere fornita di organi accessori, quali il *trasportatore di covoni*, che serve per elevare i covoni da terra fino al piano di alimentazione; l'*imboccatore automatico*, con il quale si cerca di ottenere una alimentazione uniforme; l'*alimentatore a distanza*, formato dall'insieme dei due dispositivi, trasportatore di covoni e imboccatore automatico.

Nelle regioni dove la paglia si usa per l'alimentazione del bestiame, le t. sono generalmente fornite di *apparecchio tritapestapaglia*. In questo caso, la paglia dagli scuotipaglia passa all'apparecchio tritapestapaglia e quindi al *grancrivello* — di norma organo distinto, collegato alla t., e solo nei tipi più recenti facente parte della t. — che serve al recupero dei semi ancora trasportati dalla paglia.

PESO. Le t. composte italiane, a spranghe e a paglia lunga, pesano $32 \div 42$ q/m di lunghezza del battitore, in media 37 q; quelle a paglia corta pesano $45 \div 49$ q per m di lunghezza del battitore, in media 47 q. Le nuove t., con l'incastellatura in parte o totalmente in metallo, pesano molto meno.

Dati di lavorazione. Qualità di lavorazione. Si deduce dall'ammontare delle perdite di granella e dalle condizioni di commerciabilità del prodotto.

Le perdite di granella sono da addebitare principalmente alle modalità e alla portata di alimentazione, nonché alla cattiva regolazione dell'apparecchio di trebbiatura e del ventilatore. Nelle t., in buono stato di funzionamento, le perdite di granella possono ridursi, fino a diventare trascurabili, curando di regolare il funzionamento degli organi suddetti, cosa possibile solo se si eseguono scrupolose e ripetute determinazioni di perdite di granella. Il valore delle perdite, in per cento di granella insaccata, riscontrate in determinazioni compiute in diverse regioni d'Italia — con t. a paglia corta, con t. a paglia lunga e nella trebbiatura con animali — operando su grani duri e teneri, sono riportati nella tabella che segue.

Tra le caratteristiche del prodotto insaccato, che ne determinano le condizioni di commerciabilità, il metodo di trebbiatura ha particolare influenza sul per cento di impurità, sul per cento di granella vestita e sul per cento di granella rotta. Durante le prove sopra ricordate, sono stati determinati questi per cento, ottenendo i risultati che si riportano nella tabella seguente.

Perdita di granella e caratteristiche del grano insaccato
(dati dell'Istituto di meccanica agraria di Portici)

Trebbiatura con	Varietà di grano	Perdita di granella		Im-	Gra-	Gra-
		Valori limiti	Valore medio	purità	nella vestita	nella rotta
		%	%	Valore medio	Valore medio	Valore medio
t. a paglia corta..	duro Cappelli...	0,54 ÷ 3,67	1,71	0,91	0,64	4,68
t. » » lunga..	» »	0,32 ÷ 1,69	0,84	1,17	0,00	5,52
t. » » corta..	» Bidì	0,33 ÷ 0,76	0,54	0,15	0,00	7,77
t. » » » ..	» Russello....	0,02 ÷ 2,27	0,41	0,29	0,03	3,36
t. » » » ..	tenero Bianchetta	0,14 ÷ 1,76	0,64	2,53	0,03	2,87
t. » » lunga..	» Villa Glori	0,08 ÷ 1,51	0,46	0,50	0,11	0,94
t. » » » ..	» Mentana..	0,59 ÷ 4,09	1,70	2,11	0,18	1,29
t. » » » ..	» D. Chiesa.	0,25 ÷ 1,47	0,93	0,30	0,14	1,72
animali	duro Russello....	2,67 ÷ 3,48	3,18	1,23	1,22	0,06

Capacità di lavorazione. Tale capacità è bene riferirla, per avere dati comparabili, al peso di covoni trebbiati/ora e per m di lunghezza del battitore. Dalle prove sopra ricordate, con t. a battitore a spranghe, si è avuto una capacità di lavorazione $16 \div 32$ q di covoni/ora per m di lunghezza del battitore, con una media di ~ 22 q. I valori maggiori si sono ottenuti, evidentemente, per i minori rapporti di paglia/granella e con la maggiore capacità dell'operaio imboccatore.

Consumo di energia. Nelle t. composte, in media varia $0,25 \div 0,35$ CV ora per q di covoni trebbiati.

13. Sgranatrici

Generalità e classificazione. Si dà il nome specifico di s. alle trebbiatrici pel granoturco. Le comuni s. operano su spighe di granoturco liberate dalle brattee (cartocci); le macchine che compiono contemporaneamente le due operazioni di sfogliatura (scartocciatura) e sgranatura si chiamano *sfogliatrici-sgranatrici*.

Le s. possono essere azionate a braccia o a motore.

Le s. a motore hanno, di norma, l'apparecchio di sgranatura come quello delle trebbiatrici, a punte od a spranghe; le s. a braccia, invece, hanno comunemente l'app. di sgranatura a disco dentato.

Caratteristiche e dati di lavorazione di sgranatrici a motore. Si riportano nelle tabelle seguenti le caratteristiche e i dati di lavorazione relativi a s. costruite in Italia. Tali s. hanno tutte l'app. di sgranatura a spranghe.

La qualità di lavorazione si giudica, come per le trebbiatrici, dalle caratteristiche di commerciabilità del prodotto insaccato. Si è constatato che: le impurità variano $0,0 \div 0,6$ %; la granella rotta $1,0 \div 3,0$ %.

14. Vagli-ventilatori e svecciatoi

Generalità e classificazione. La separazione del seme dalle impurità (*epurazione*) e la suddivisione del seme in classi di differenti caratteristiche (*cernita, scelta o selezione*), si possono compiere con modalità e attrezzature diversissime. Tra i *pulitori* e *cernitori* più adoperati nelle nostre aziende agricole sono da ricordare i *vagli-ventilatori* e gli *svecciatoi*, che compiono contemporaneamente le due operazioni: epurazione e cernita.

VAGLI-VENTILATORI. Operano più particolarmente l'epurazione del seme, che si ottiene per mezzo di corrente di aria prodotta da un ventilatore. Nell'azione dei v.-v. ha influenza la densità e la forma del seme (v. tab. a pag. seg.).

SVECCIATOI. Prendono il nome dall'operazione più appariscente che compiono, cioè la separazione del frumento dalla vecchia, ma con essi si ottiene pure la selezione del seme di frumento, generalmente in tre classi (v. tab. a pag. 1627).

Caratteristiche e dati di lavorazione di sgranatrici a motore

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	S g r a n a t r i c e						Sgranatrice sfogliatrice Mais da 1000 mm
	Bubba da 500 mm	Bubba da 600 mm	Bubba da 700 mm	Bubba da 800 mm	Mais da 400 mm	Mais da 600 mm	
Battitore: numero delle spranghe.....	8	8	8	8	8	8	10
diametro..... mm	600	600	600	600	600	600	700
lunghezze normali..... »	480	580	680	780	390	390	990
»..... »	450	450	450	450	400	480	520
numero dei giri/min.....	1000	1000	1000	1000	800	1000	1100
Controttatore: sviluppo..... mm	350	350	350	350	290	300	310
Ventilatore: diametro..... mm	460	560	660	760	450	550	950
larghezza..... »	1350	1350	1350	1350	1300	1300	1300
numero dei giri/mm.....	—	—	—	—	—	—	a 4 telai
Scalotitore: tipo.....	2	2	2	2	2	2	2
Cassone: numero dei crivelli.....	1400 x 455	1400 x 555	1400 x 655	1400 x 755	800 x 400	1200 x 500	1400 x 900
dimensioni del 1° crivello..... mm	16-14 (1)	16-14 (1)	16-14 (1)	16-14 (1)	16	16	16
diametro dei fori del 1° crivello..... »	600 x 390	700 x 390	800 x 390	900 x 390	700 x 400	500 x 600	500 x 900
dimensioni del 2° crivello..... »	3,5	3,5	3,5	3,5	14	14	14
diametro dei fori del 2° crivello..... »	—	—	—	—	—	—	a nastro con
Elevatore spighe: tipo.....	—	—	—	—	—	—	traversine
Elevatore granella: tipo.....	—	—	—	—	—	—	a nastro o cin-
Peso: senza motore..... kg	900	950	1000	1100	700	700	ghia con tazze
Capacità oraria di lavorazione:							2675
in kg di materiale introdotto.....	5100	6600	8500	10200	1270	6350	3800
» » granella.....	4000	5200	6700	8000	1000	5000	3000
Potenza media richiesta: in lavorazione CV	4	5	6	7	4	8	15
Mano d'opera, occorrente per:							
l'alimentazione..... operai	3	3	3	3	2	3	4
l'allontanamento della granella..... »	2	2	2	3	2	3	2
l'allontanamento dei tutoli..... »	2	2	3	4	2	3	3

(1) Il primo crivello ha, inizialmente per $\frac{1}{4}$ della superficie, i fori da 16 mm e, successivamente, per $\frac{3}{4}$ della superficie, i fori da 14 mm.

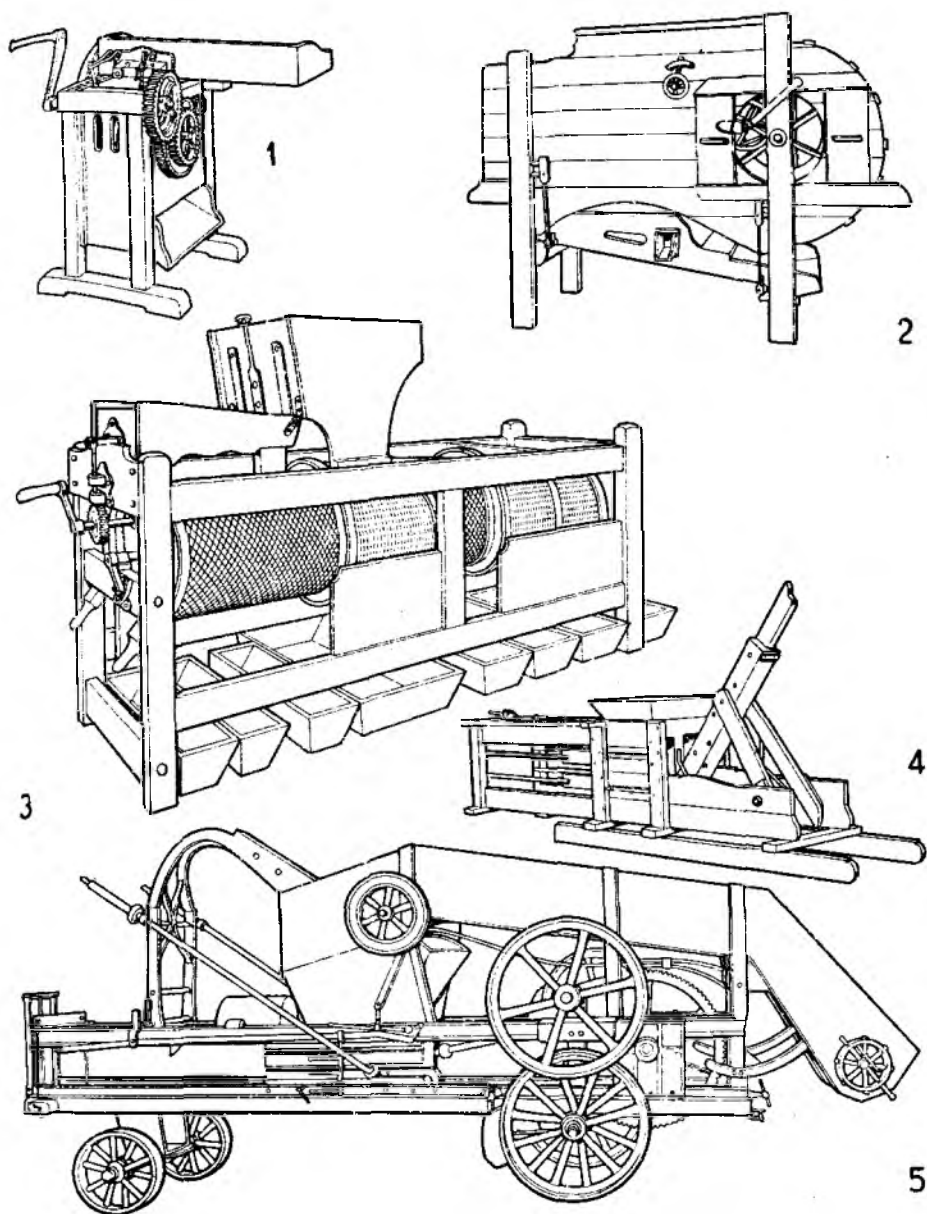


Fig. 399. 1. Sgranatrice a due bocche; 2. vaglio-ventilatore; 3. svecciatoio ad una sezione
4. pressaforaggio ad azione discontinua; 5. pressaforaggio ad azione continua.

Caratteristiche e dati di lavorazione di vagli-ventilatori (Barbieri)

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	Mod. Italiano	Mod. Trionfo N. 1	Mod. Trionfo N. 2	Mod. Cerere
Tramoggia: capacità hl	0,50	0,50	0,70	0,50
Ventilatore: diametro m	0,70	0,70	0,90	0,90
larghezza "	0,55	0,55	0,70	0,50
numero delle pale	5	5	5	6
numero dei giri/min.	200	200	150	350
Crivelli: numero	8	4	4	6
dimensioni m	0,50 × 0,43	0,50 × 0,43	0,60 × 0,60	N. 3 di 0,50 × 0,50 N. 3 di 1,50 × 0,50
dimensioni dei fori mm	Ø 1,5-2-3-4-5-6-8-10	Ø 2-4-6-8	Ø 2-4-6-8	N. 1 a fori rettang. 2 × 15 N. 2 » » quad. 2,25 e 3,5 N. 3 » » » 1,5-3-3,5
Dimensioni d'ingombro:				
in pianta m	1,45 × 0,63	1,73 × 0,65	1,85 × 0,80	2,32 × 1,10
in altezza "	1,35	1,45	1,53	1,60
Peso kg	75	80	90	140
Classificazione del prodotto:				
N. classi	3	4	4	2 selezionate, 3 scarti
Capacità media oraria di lavorazione kg	500 ÷ 600	500 ÷ 600	600 ÷ 700	600 ÷ 700
Potenza media richiesta:				
a motore CV	0,25	0,25	0,25	0,5
a braccia operai	1	1	1	1

Caratteristiche e dati di lavorazione di svecciatoi (Ballerini)

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	Modello											
	1	4	1-bis	4-bis	2	5	2-bis	5-bis	3	6	3-bis	6-bis
<i>Tramoggia</i> : capacità		0,40				0,50					0,65	
<i>Trabatto</i> : numero dei crivelli ..		2				2					2	
dimensioni del 1° crivello ..		0,40 x 0,38				0,50 x 0,48					0,58 x 0,56	
» dei fori, Δ, del												
1° crivello	hl	47/10				47/10					47/10	
dimensioni del 2° crivello ..	mm	0,40 x 0,38				0,50 x 0,48					0,58 x 0,56	
» dei fori, □, del	m											
2° crivello	mm	20 x 18/10				20 x 18/10					20 x 18/10	
numero delle oscillazioni												
complete al min		700				700					700	
<i>Cilindro svecciatoio</i> : diametro ..	m	0,48				0,48					0,52	
lunghezza	»	1,50				2,10					3,10	
numero dei giri al min...		15 ÷ 18				15 ÷ 18					15 ÷ 18	
<i>Cono cernitore</i> : diametro minore		0,53				0,53					0,63	
diametro maggiore		0,59				0,62					0,78	
lunghezza		0,59				0,62					0,80	
<i>Dimensioni d'ingombro</i> : lunghezza.		1,87	1,35	2,2	2,2	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	3,10	3,39
larghezza		0,66	0,63	0,66	0,66	0,70	0,70	0,70	0,70	0,74	0,84	0,84
altezza		1,35	1,32	1,35	1,35	1,38	1,38	1,38	1,5	1,6	1,5	1,5
<i>Peso</i>	kg	140	117	165	165	165	165	165	165	300	300	325
<p><i>Classificazione del prodotto</i>: cassetta 1: vecchia e granino; cassetta 2: grano mercantile di 2° qualità; cassetta 3: grano mercantile di 1° qualità; cassetta 4: grano di semina; cassetta 5: avena; cassetta 6: (presente solo nei tipi 4-4bis, 5-5bis, 6-6bis); orzo; cassetta 7: semi grossi e impurità grossolane; cassetta 8: polvere e grani rotti.</p>												
<i>Capacità media oraria di lavorazione</i>	hl	2 ÷ 3	1 ÷ 2	2 ÷ 3	2 ÷ 3	3 ÷ 4					5 ÷ 6	
<i>Potenza media richiesta</i> : a motore	CV	0,25				0,25					0,25	
a braccia		1				1					1	
<i>Mano d'opera occorrente</i> : per caricare la tramoggia	»	1				1					1	

15. Pressaforaggio

Generalità e classificazione. Servono a comprimere la paglia ed il fieno in balle, al fine di aumentare il peso per m^3 e quindi agevolarne il trasporto e la conservazione. Si distinguono: *p. ad azione discontinua*, dette anche *imballatrici*, e *p. ad azione continua*; di norma, le prime sono azionate a braccia, le altre a motore.

Sono da ricordare ancora le *legatrici di paglia*, avente l'app. di legatura del tutto simile a quello delle mietitrici-legatrici.

Il peso della paglia da 35-55 kg/m^3 si porta: con le imballatrici a 100-140 kg/m^3 , fino a 170 kg/m^3 ; con le presse ad azione continua a 170-200 kg/m^3 fino a 270 kg/m^3 ; con le legatrici a 60-70 kg/m^3 .

Caratteristiche e dati di lavorazione. Sono riportati nella tabella seguente per le *p. ad azione continua* costruite da ditte italiane.

Le imballatrici sono costruite in Italia per lo più da artigiani; richiedono per l'azionamento tre operai; hanno una capacità oraria di lavorazione di ~ 2 q di paglia e di $\sim 2,6$ q di fieno, equiv. a 3-4 balle di 60-70 kg ciascuna.

Le legatrici di paglia richiedono una potenza media di $\sim 0,4$ CV; hanno una capacità oraria di lavorazione di $\sim 32,5$ q di paglia, equivalenti a ~ 540 covoni di kg 6, con un consumo di spago di ~ 6 kg per q di covoni (Vormfelde).

16. TrinCIAforaggio e insilatrici

Generalità e classificazione. I trinciaforaggio servono a ridurre a 6-8 mm, fino a 30-40 mm di lunghezza, erba, fieno, paglia, al fine di rendere più digeribili foraggi scadenti, di permettere la confezione di miscele di foraggi diversi e di diminuire il disperdimento di foraggio fuori la mangiatoia.

I t. più diffusi in Italia sono quelli a *coltelli radiali*, fissi alle razze di un volano; scarsa applicazione hanno avuto i tipi a *coltelli di forma elicoidale*, disposti su un cilindro ad asse orizzontale e i tipi a *ghigliottina*.

I t. possono essere azionati a *braccia* (fig. 400) e a *motore*.

Le insilatrici servono a preparare il foraggio destinato all'insilamento. Hanno sempre un elevatore rotativo che ha il compito di portare nel silo, attraverso una tubazione, il foraggio già trinciato. Le insilatrici sono sempre azionate a *motore*.

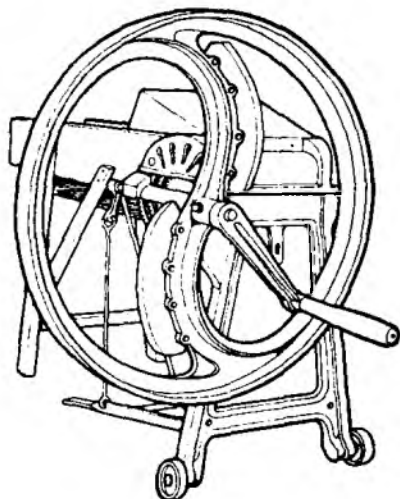


Fig. 400. TrinCIAforaggio a coltelli radiali.

Caratteristiche e dati di lavorazione di pressaforaggi

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	BRED A					ORSI		
	Mod. 1 bis con elevatore	Mod. 1 con elevatore	Mod. 2 con elevatore	Mod. 3 con elevatore	Mod. 4 senza elevatore	Mod. 3 con elevatore	Mod. 3 con elevatore	
Camera di compressione: larghezza . . . m	0,42	0,42	0,40	0,40	0,32	0,42	0,42	
» altezza »	0,55	0,52	0,48	0,45	0,38	0,52	0,52	
Puleggia: diametro X faccia »	1,10 X 0,16	1,00 X 0,15	0,92 X 0,15	0,92 X 0,13	0,90 X 0,12	1,00 X 0,16	1,00 X 0,16	
» numero di giri min. »	210	225	235	235	220	230	230	
Elevatore: distanza tra le sponde . . . »	1,52	1,40	1,30	1,15	senza elevatore	1,25	1,25	
Dimensioni d'ingombro: in pianta . . . »	7,00 X 2,25	6,80 X 2,20	6,40 X 2,10	5,85 X 1,90	4,40 X 1,70	6,00 X 2,10	6,00 X 2,10	
» in altezza »	2,65	2,50	2,40	2,20	1,30 dal piano di caricamento	2,50	2,50	
Peso kg	4900	4000	3500	2600	1800	3300	3300	
Capacità oraria di lavorazione:								
» in N. di balle in paglia q	70	65	65	50	45	70	70	
» » in fieno »	32	26	20	14	10	25	25	
		(dal 20 al 30% in più dei dati per la paglia)						
Consumo medio di ferro: per balle . . m	10	9,50	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	
» per balle g	160	150	95	95	80	95	95	
» per quintale di foraggio kg	0,350	0,375	0,310	0,335	0,360	0,320	0,320	
Potenza media assorbita CV	6 ÷ 7	6	5	4	3	7 ÷ 9	7 ÷ 9	
Mano d'opera occorrente: per l'alimen- tazione (1) operai	2	2	2	1	1	2	2	
» per l'infilatura dell'ago e per la legatura delle balle »	1	1	1	1	1	1 + 1 ragazzo	1 + 1 ragazzo	
» per il trasporto delle balle »	1 ÷ 2	1 ÷ 2	1 ÷ 2	1 ÷ 2	1 ÷ 2	1 ÷ 2	1 ÷ 2	
Accoppiamento con trebbiatrice avente battitore lungo m	1,22 ÷ 1,37	1,07	0,80 ÷ 0,91	0,60 ÷ 0,70	0,60 ÷ 0,70	0,90 ÷ 1,00	0,90 ÷ 1,00	

(1) L'alimentazione avviene automaticamente nel caso che la pressaforaggio venga accoppiata direttamente alla trebbiatrice.

Caratteristiche e dati di lavorazione di trinciaforaggio a coltelli radiali

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	Trinciaforaggio del tipo normale	
<i>Cassa</i> : lungh. × largh. × alt. m	1,65 × 0,31 × 0,20	
<i>Bocca di alimentazione</i> : larg. × alt. mm	310 × 55	
<i>Rulli di alimentazione</i> : lunghezza »	310	
diametro compreso risalti »	120	
distanza tra gli assi dei rulli »	100 ÷ 145	
<i>Coltelli</i> : numero	2	
<i>Volano porta-coltelli</i> : diametro × larghezza fascia mm	1010 × 50	
N. di giri/min: a braccia, a motore..	40 ÷ 60, 160	
<i>Dimensioni d'ingombro</i> : lungh. × largh. × alt. m	2,15 × 1,15 × 1,40	
<i>Peso</i>	195	
<i>Lunghezze di taglio consentite dalla macchina</i> mm	6-10-15-20-35	
<i>Capacità oraria di lavorazione</i> , con lunghezza di taglio di 10 mm q	4 ÷ 5	
<i>Potenza richiesta</i>	~ 1,5	
<i>Consumo specifico di energia</i> : con lunghezza di taglio 10 mm CVora/q	~ 0,4	
<i>Mano di opera occorrente</i> : per l'alimentazione operai	1	

Caratteristiche e dati di lavorazione di trinciaturberi

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	Tipo normale		
	N. 1	N. 2	N. 3
<i>Tramoggia</i> : capacità hl	0,08	0,12	0,22
<i>Coltelli</i> : numero	4	4	4
<i>Disco portacoltelli</i> : diametro.. mm	420	490	580
N. dei giri/min	60	60	140
<i>Puleggia motrice</i> : diam. × larghezza fascia mm	—	—	300 × 70
N. dei giri/min.	—	—	140
<i>Dimensioni d'ingombro</i> : lunghezza × largh. × alt. mm	700 × 500 × 900	900 × 650 × 1150	900 × 700 × 1300
<i>Peso complessivo</i>	28	40	50
<i>Capacità oraria di lavorazione</i> »	200	300	400
<i>Potenza richiesta</i> : a motore.. CV	—	—	1,5
a braccia	1 operaio	1 operaio	1 operaio

17. *Trinciatuberi*

Generalità e classificazione (fig. 401). Servono a ridurre a fette o a strisce (prismi) tuberì e radici destinate all'alimentazione del bestiame.

Si distinguono: *t. a disco*, *t. a cilindri*, *t. a cono*, secondo il modo come sono montati gli organi di lavoro.

I tipi più diffusi in Italia sono quelli a disco perchè più semplici e di più sicuro esercizio, sebbene quelli a cilindro e a cono abbiano, a parità di condizioni, una maggiore capacità oraria di lavorazione.

I *t.* sono di norma azionati *a braccio*, raramente *a motore*.

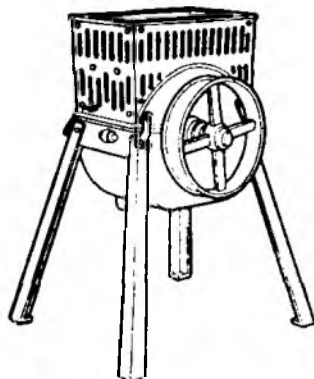


Fig. 401. Trinciatuberi.

18. *Schiacciabiada*

Generalità e classificazione. Vengono utilizzati per rompere l'involucro dei semi di avena, fave, ecc., onde rendere tali semi più atti all'alimentazione del bestiame. Prendono più particolarmente il nome di *schiacciavena*, *schiacciafave*, ecc., a seconda del seme che sono più idonei a lavorare.

Gli schiacciabiada sono essenzialmente costituiti da un'incastellatura che porta una *tramoggia*, un *distributore* che gradua la discesa del seme; due *cilindri* a superficie laterale liscia, che operano lo schiacciamento del seme. La distanza tra i due cilindri, dei quali uno è trascinato in rotazione dal primo, può regolarsi in maniera da avere un grado di schiacciamento diverso.

19. *Frangipanelli*

Generalità e classificazione. Servono a ridurre in frammenti i panelli di semi oleosi, da somministrare al bestiame.

Si distinguono: *f. a due cilindri* e *f. ad un cilindro*, nei quali ultimi il cilindro frangitore, sempre fornito di punte, è circondato in parte da un controbattitore. Al disotto dei cilindri, si trova una *griglia* inclinata, con barre distanti $7 \div 9$ mm, la quale permette di raccogliere separatamente il materiale che attraversa la griglia e quello più grosso che non l'attraversa.

Per lo più, i *f.* sono azionati *a braccia*.

20. *Molini frangitutto*

Generalità e classificazione (fig. 402). Servono a ridurre in piccolissimi o piccoli frammenti, da ~ 1 a ~ 5 mm, le granaglie destinate all'alimentazione del bestiame. Secondo la forma e la costituzione degli organi di

lavoro, si distinguono: *m. a due pietre artificiali*; *m. a due anelli di ghisa indurita*; *m. a due rulli di ghisa indurita*; *m. a martelli*. Di norma, nei *m. a due rulli*, i rulli si muovono con velocità diverse.

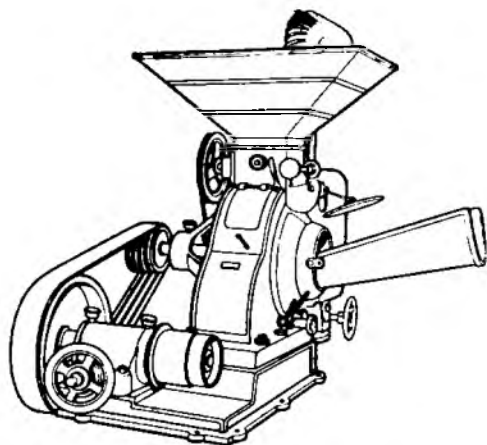


Fig. 402. Molino frangitutto.

In Italia sono diffusi i *molini frangitutto*, del tipo a martello. In essi, il materiale da macinare viene introdotto in una camera cilindrica ove subisce l'azione di un battitore (rotore) provvisto di martelli radiali. Una parte della camera è a griglia per l'uscita del materiale macinato; cambiando la griglia si può ottenere una finezza di macinazione diversa.

Caratteristiche e dati di lavorazione dei molini frangitutto. Sono riportati nella tabella a pag. seguente.

È stato proposto di determinare la *finezza di macinazione* con diversi metodi, tra i quali sono da ricordare quello consigliato dalla Società americana degli ingegneri agrari, detto «Moduli», e un altro detto «Ratio». Tutti e due i metodi si basano sul setacciamento del materiale macinato attraverso setacci di dimensioni stabilite, i quali vengono scossi meccanicamente per un certo tempo (5 minuti) e sulla determinazione dei pesi del materiale trattenuto da ciascun setaccio.

Con il metodo «Ratio», più semplice dell'altro, s'impiegano due setacci, il primo con 14 maglie e il secondo con 48 maglie per pollice quadrato (1 pollice quadrato = 6,5 cm²). Il materiale che passa attraverso il secondo setaccio si raccoglie in un recipiente. Per es.: se su un campione di 10 onces (283,58) troviamo, dopo la setacciatura, 3-4 onces sul primo setaccio, 4,6 onces sul secondo setaccio e 2,0 onces nel recipiente, la *finezza di macinazione* si indica con 3 : 5 : 2, dove 3 indica la parte grossa del macinato, 5 la parte media, 2 la parte fine.

21. Essiccatoi

Generalità e classificazione. Adoperati in agricoltura per l'essiccazione del riso, del granturco, del caffè e, in genere, di tutti i prodotti agricoli che hanno bisogno di una riduzione del per cento di umidità, al fine di renderli commerciabili o conservabili.

Si costruiscono: *e. fissi*, con parti in muratura; *e. semifissi*, in ferro, in legno od in eternit; *e. mobili*, montati su ruote (fig. 403).

Caratteristiche e dati di lavorazione di molini frangitutto

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	MODELLI DI VARIA POTENZA					
	Granoturco	Fieno	Granoturco	Fieno	Granoturco	Fieno
<i>Tramoggia</i> : capacità,	50	30	80	60	130	110
<i>Battitore</i> : diametro,	80	40	140	70	300	150
numero dei martelli,	120	50	200	80	500	200
peso di ciascun martello,	150	60	260	100	600	250
numero dei giri al minuto	190	70	300	120	700	300
<i>Griglia</i> : larghezza X sviluppo	230	110	500	150	1000	500
diámetro dei fori,						
<i>Soffiante</i> : diametro,						
larghezza,						
numero delle pale						
giri al minuto						
<i>Insaccatore</i> : capacità,						
<i>Dimensioni d'ingombro</i> : lungh. X largh. X alt.						
<i>Peso</i> ,						
<i>Capacità oraria di lavorazione:</i>						
con griglia a fori di diametro 0,8 mm.						
» » » » » » » 1,5 »						
» » » » » » » 2,5 »						
» » » » » » » 3,5 »						
» » » » » » » 4,5 »						
» » » » » » » 10,0 »						
<i>Potenza richiesta</i> :	3,5 ÷ 4	5 ÷ 6	12 ÷ 15			

Dati di lavorazione e caratteristiche degli essiccatoi "Tonale", a piani ribaltabili

Alcuni modelli compresi fra i nn. 1 e 14	Capacità oraria media di lavorazione in				Peso complessivo q	Potenza media assorbita CV	Consumo medio di combustibile kg
	risone non essiccato	granoturco non essiccato	risone essiccato del 14% di umidità	granoturco essiccato del 14% di umidità			
	q	q	q	q			
1	2,08	3,13	1,79	2,69	21	1,5	kg 2 di carbone coke per q di materiale essiccato
2	3,33	5,00	2,86	4,30	24	2,0	
3	4,17	6,25	3,59	5,38	30	2,5	
4	5,42	8,33	4,66	7,18	35	3,0	
5	6,25	9,58	5,38	8,24	38	3,5	
10	10,42	15,65	5,38	13,44	57	6,0	
12	15,42	22,92	8,96	19,71	82	12,0	
14	20,83	31,25	17,91	26,80	108	20,0	

Dalla forma costruttiva della camera di essiccazione, si distinguono gli *e. a piani ribaltabili* dagli *e. a celle*.

Dal modo come avviene l'essiccazione, si distinguono ancora gli *e. ad aria mescolata con gas ottenuti da combustione*, dagli *e. ad aria calda*. Gli *e. ad aria mescolata con gas di combustione* s'impiegano ancora quando si deb-

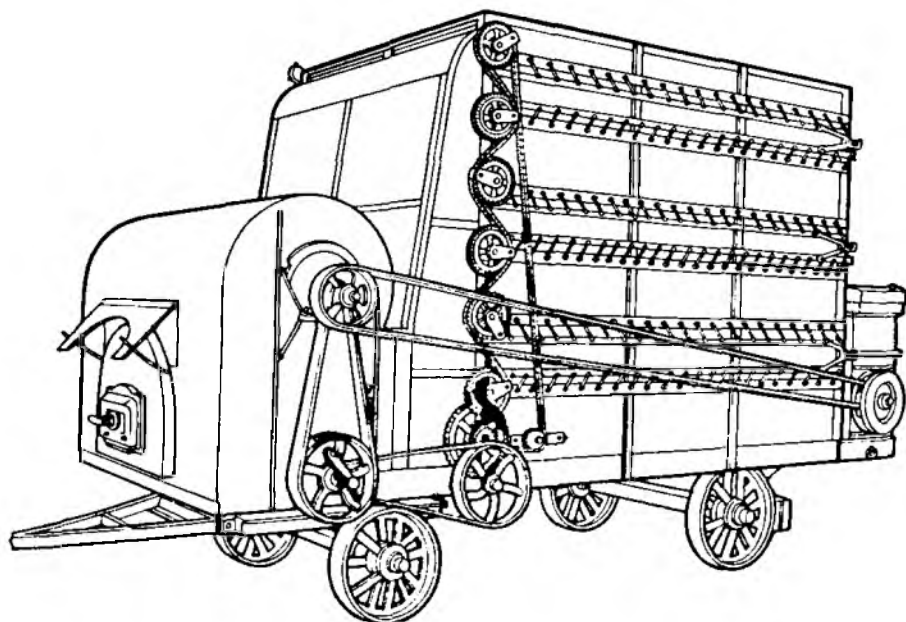


Fig. 403. Essiccatoio mobile ad aria calda.

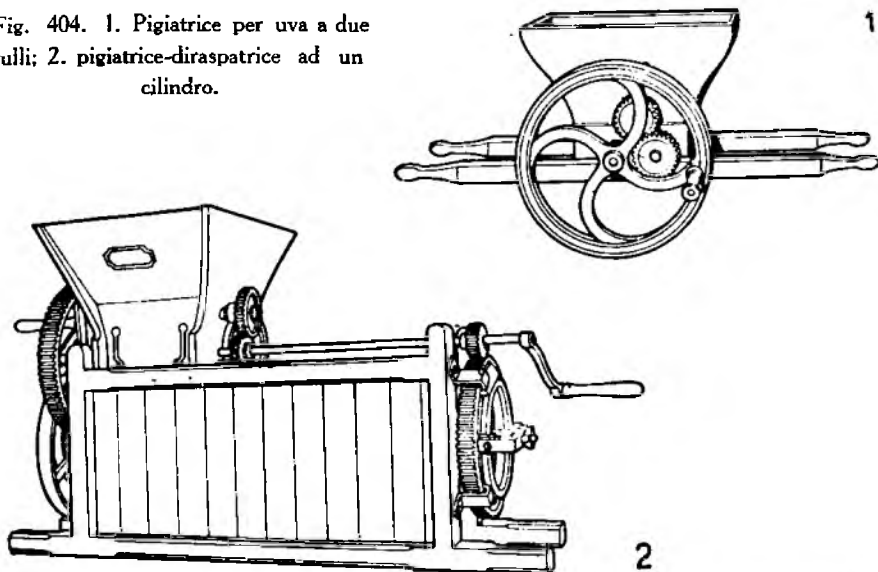
bono essiccare prodotti come il riso, protetto da lolla; in questo caso non è consigliabile bruciare nel *focolare* materiali che generino molto fumo.

L'essiccazione ad aria calda può essere realizzata con un insieme di tubi metallici, chiusi ermeticamente, contenenti una certa quantità di liquido e con una sola parte di essi in contatto con i prodotti della combustione. Il liquido, trasformandosi in vapore, fa sì che i tubi di ferro raggiungano una notevole temperatura anche nella zona non in contatto con i gas di combustione. L'aria aspirata dall'esterno, lambendo quest'ultima parte dei tubi, si riscalda e viene inviata, da un *ventilatore*, nell'interno della camera di essiccazione, senza mescolarsi con i gas di combustione.

22. Macchinario enologico

Pigiatrici. Generalità e classificazione. Servono all'ammestamento dell'uva. Si distinguono: *p. a due rulli*, *p. a un rullo* e la cosiddetta *turbina aeropigiante*. In Italia sono diffuse solo le *p. a due rulli*, cilindrici o conici, nelle quali l'uva è costretta a passare tra due rulli scanalati, che ruotano in senso contrario e con velocità differenti. I rulli possono disporsi a distanza regolabile, in modo da non rompere i vinaccioli. Essi hanno le scanalature secondo le generatrici dei rulli oppure oblique rispetto alle stesse generatrici. Le pigiatrici, di norma, sono azionate *a braccia*.

Fig. 404. 1. Pigiatrice per uva a due rulli; 2. pigiatrice-diraspatrice ad un cilindro.



Diraspatrici. Generalità e classificazione. Servono alla separazione dei raspi dagli acini. Nelle *d.* l'uva passa dalla tramoggia in un cilindro orizzontale, con la superficie laterale a fori $2,5 \div 4$ cm., dove ruota un albero fornito

di palette disposte secondo una superficie elicoidale. L'uva viene proiettata contro la parete del cilindro: avviene così la separazione dei raspi dagli acini, i quali fuoriescono dai fori del cilindro. I raspi, invece, vengono trascinati fuori dal cilindro per la disposizione elicoidale delle palette. Le d. si costruiscono anche *a due cilindri*.

Le d. raramente sono impiegate da sole; più spesso sono accoppiate con pigiatrici in modo da costituire le macchine combinate *pigiatrici-diraspatrici* oppure *diraspatrici-pigiatrici*, secondo che in esse la pigiatura avviene prima o dopo la diraspatura.

S'impiegano pure dei gruppi pigiatrice-diraspatrice-pompa, nei quali la pompa ha l'ufficio di trasportare l'uva pigiata ai torchi o ad altre macchine.

Le pigiatrici combinate con diraspatrici possono azionarsi *a braccia* o *a motore*.

Caratteristiche e dati di lavorazione di pigiatrici semplici

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	NEGRO				GAMBINO
	Modelli: dai più piccoli ai più grandi				
	A-B-O	A-C-O	E-B-4	E-C-4	
<i>Tramoggia</i> : capacità..... hl	0,582		2,260		0,585
<i>Rulli</i> : diametro..... m	0,12		0,18		0,12
lunghezza..... "	0,30		0,90		0,40
N. dei giri/min.....	50		50		50
<i>Dimensione d'ingombro</i> : lunghezza.. m	1,45	1,45	1,90	1,90	1,25
larghezza..... "	0,81	1,20	1,10	1,70	0,70
altezza..... "	0,48	0,87	0,62	0,95	0,40
<i>Peso</i> kg	65	95	190	225	65
<i>Capacità media oraria di lavorazione</i> q	10		95		25
<i>Mano d'op. occor.</i> per l'azionamento per l'alimentazione	1 ragazzo 1 "		1 uomo 1 "		1 uomo 1 "

Caratteristiche e dati di lavorazione delle pigiatrici-diraspatrici "Negro,,

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	M o d e l l o	
	A-PD-O	E-PD-2
<i>Tramoggia</i> : capacità..... hl	0,58	0,90
<i>Rulli pigiatori</i> : diametro × lungh..... mm	120 × 300	140 × 500
N. dei giri/min.....	50	50
<i>Albero a palette della diraspatrice</i> : N. dei giri/min.....	100	150
<i>Griglia della diraspatrice</i> : dimens. dei fori.. mm	25	25
N. dei giri/min....	150	200
<i>Dimensioni d'ingombro</i> : lungh. × largh. × alt. m	1,57 × 0,81 × 0,82	1,90 × 0,75 × 1,10
<i>Peso della macchina</i> :..... kg	95	210
<i>Capacità media oraria di lavorazione</i> :.... q	10	38
<i>Mano d'opera occorrente</i> : per l'azionamento oper.	1	1
per il carico... "	1	1

Caratteristiche e dati di lavorazione delle diraspatrici-pigiatrici "Garolla,,"

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	Modelli: il più piccolo ed il più grande	
	« Sarno »	« Serio »
<i>Albero a palette della diraspatrice: N. dei giri/min..</i>	400 ÷ 500	400 ÷ 500
<i>Cilindro esterno: N. dei giri/min.....</i>	5 ÷ 6	5 ÷ 6
<i>Battitore per la pigiatura: N. dei giri/min.....</i>	400 ÷ 500	400 ÷ 500
<i>Cilindro interno: N. dei giri/min.....</i>	5 ÷ 6	5 ÷ 6
<i>Puleggia motrice: diametro × fascia..... mm</i>	250 × 60	400 × 80
<i>N. dei giri/min.....</i>	400 ÷ 500	400 ÷ 500
<i>Dimensioni d'ingombro: lungh. × largh. × alt. m</i>	1,85 × 1,10 × 0,90	3,25 × 1,50 × 1,30
<i>Peso della macchina..... kg</i>	350	940
<i>Capacità media oraria di lavorazione..... q</i>	30 ÷ 40	200 ÷ 250
<i>Potenza media richiesta..... CV</i>	1,5 ÷ 2	8 ÷ 10

Caratteristiche e dati di lavorazione dei torchi discontinui a vite per vinacce, costruiti dalla ditta "Garolla,,"

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	Modelli: il più piccolo ed il più grande	
	da 70 cm	da 100 cm
<i>Base: diametro utile..... cm</i>	70	100
<i>Griglia di fondo: diametro utile..... »</i>	68	98
<i>Gabbia: diametro × altezza..... »</i>	70 × 80	100 × 100
<i>Vite: diametro × altezza..... mm</i>	70 × 1300	100 × 1600
<i>forma del pane.....</i>	trapezoidale	trapezoidale
<i>Piatto con madrevite: azionam. normale</i>	a braccia	a braccia
<i>Trasmissione del moto al piatto con madrevite: tipo.....</i>	a leva	a leva
<i>Dimens. d'ingombro: lung. × larg. × alt. cm</i>	70 × 70 × 180	130 × 130 × 250
<i>Pressione massima che si realizza sulla vinaccia..... kg/cm²</i>	2 ÷ 3	3 ÷ 4
<i>Mano d'opera occorrente: operai.....</i>	1 ÷ 2	2 ÷ 3

Torchi per vinacce. Generalità e classificazione. Servono per comprimere la vinaccia prima o dopo la fermentazione. Si distinguono: *t. discontinui a vite*, *t. discontinui idraulici* e *t. continui*.

Con qualunque tipo di torchio si compia la compressione, va tenuto presente che: la pressione deve aumentare gradualmente; la traiettoria percorsa

dal succo per essere allontanato deve risultare minima; la pressione dovrebbe possibilmente variare di direzione. Per altro v. tab. seguente.

Caratteristiche e dati di lavorazione dei torchi idraulici per vinacce "Negro,,

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	Tipo "TI 15,,	
	Mod. 1	Mod. 2
<i>Basi di acciaio con tre ruote: diametro...</i> m	1,15	1,25
<i>Gabbie: diametro interno × altezza...</i> »	0,90 × 1,00	1,00 × 1,00
N. dei cerchi	4	4
capacità di ciascuna gabbia	0,635	0,785
<i>Piatto sulla gabbia: diametro...</i> m	1,10	1,20
<i>Pistone del torchio: diam. × altezza...</i> mm	200 × 1000	225 × 1000
<i>Dimensioni di ingombro: in larghezza...</i> m	1,70	1,90
in profondità + in elevazione	1,08 + 2,40	1,15 + 2,45
<i>Peso del torchio circa...</i> kg	3700	4600
<i>Pompa: tipo...</i>	a due pistoni	a due pistoni
diam. × corsa del pistone grande ..	21 × 35	21 × 35
pressione che si realizza col funzionamento del pistone grande .	70 ÷ 80	70 ÷ 80
portata che si realizza col funzionamento del pistone grande ...	l/min	3,7
diam. × corsa del pistone piccolo .	12 × 35	12 × 35
pressione che si realizza col funzionamento del pistone piccolo .	atm	300
portata che si realizza col funzionamento del pistone piccolo ...	l/min	0,7
N. dei giri/min dell'albero della pompa	275	275
Potenza richiesta per l'azionamento della pompa	CV	1,7 ÷ 2
dimensioni d'ingombro: lungh. × largh. × alt.	m	0,90 × 0,50 × 1,00
peso della pompa	kg	250
<i>Pressione massima che si realizza sulla vinaccia...</i> kg/cm ²	14,8	15,1
<i>Capacità media oraria di lavorazione...</i> q	7	8
<i>Mano d'opera occorrente...</i> operai	1	1

Caratteristiche e dati di lavorazione dei torchi continui per vinacce "Negro,,

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	Modello "TTC,, (1)	
	150	225
<i>Puleggia motrice: diam. × largh. fascia</i> mm	340 × 85	500 × 120
N. dei giri/min	285	285
<i>Dimensioni d'ingombro: lunghezza × largh. × alt.</i> m	1,40 × 0,75 × 0,50	2,15 × 1,15 × 0,70
<i>Peso...</i> kg	250	750
<i>Pressione che si realizza sulla vinaccia:</i> kg/cm ²	da 5 a 20	da 5 a 20
<i>Capacità media oraria di lavorazione: in wa</i>	q	12
<i>Potenza media richiesta</i>	CV	2,5 ÷ 3
		5 ÷ 7

(1) Si costruiscono anche modelli con capacità varie di lavorazione in uva di q 60-120.

23. Macchinario per oleificio

Lavatrici di olive (fig. 405). **Generalità.** Servono per il lavaggio delle olive raccolte a terra. Da una tramoggia di alimentazione, attraverso un alimentatore automatico, le olive passano in un tamburo a parete forata, il quale

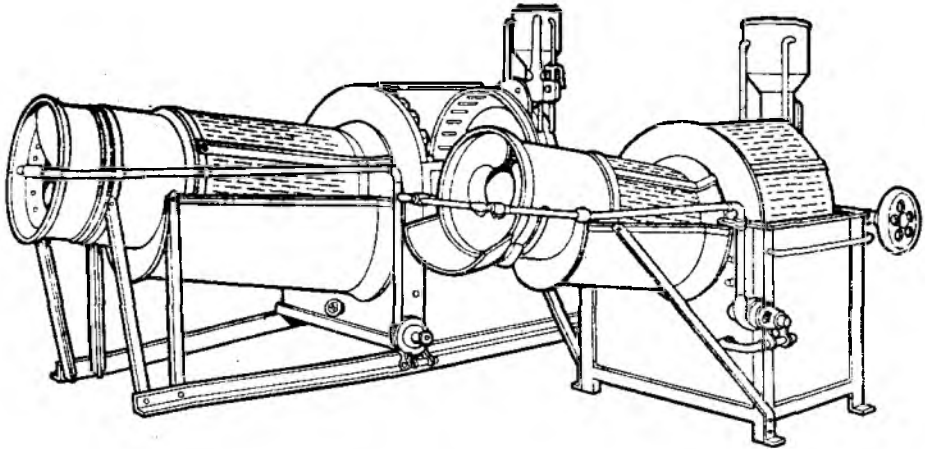


Fig. 405. Lavatrici risciacquatrici di olive.

ruota in una vasca dove circola acqua, e quindi si raccolgono lavate dall'altra estremità del tamburo. L'adduzione dell'acqua nella vasca è a controcorrente; cioè l'acqua arriva nella vasca dalla parte dove escono le olive dal tamburo.

Sono azionate per lo più da un piccolo motore elettrico.

Frantoi di olive.
Generalità e classificazione. Servono per la frangitura (molitura) di olive e di sanse. Si hanno: *frantoi rotativi* di recente introduzione, adibiti quasi sempre alla sola molitura delle olive, e *frantoi a macine* (fig. 406), ai quali, coi moderni cicli di lavorazione, è riservata la molitura delle sanse che hanno subito la prima pressione.

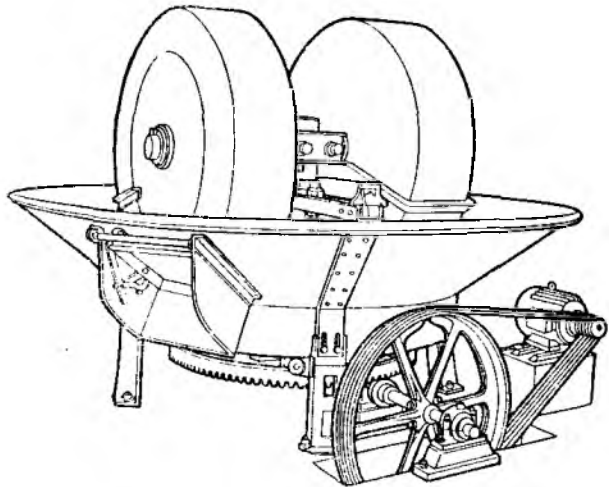


Fig. 406. Frantoio a macina.

I frantoi rotativi sono montati, quasi sempre, su mensole all'altezza di ~ m 1,20 dal pavimento. Nei frantoi a macine, queste e il fondo della vasca sono in granito.

I frantoi rotativi sono azionati da motori inanimati; mentre si costruiscono ancora frantoi a macine da azionare direttamente con animali.

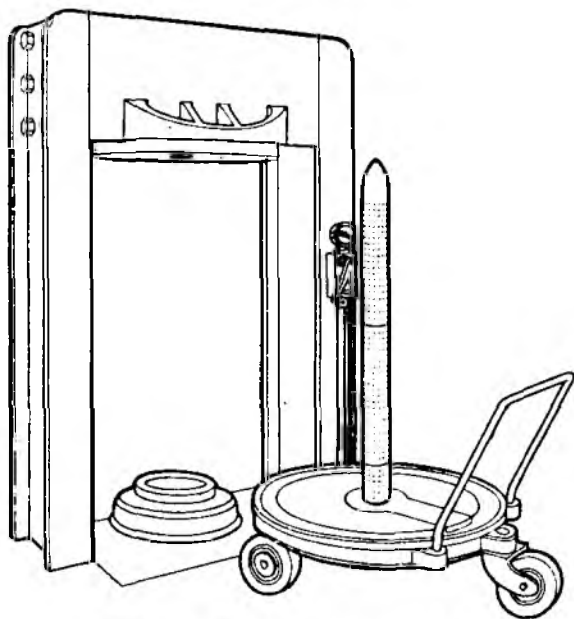


Fig. 407. Torchio idraulico per oleificio.

Torchi da oleificio (f. 407). **Generalità e classificazione.** Servono per comprimere la pasta di olive, ottenuta dai frantoi, al fine di estrarne il liquido oleoso. Si distinguono: *torchi a vite* (strettoi) e *torchi idraulici* (presse). Gli strettoi a vite sono quasi del tutto abbandonati a causa della loro ridotta efficienza.

Si hanno: *torchi idraulici di prima pressione*, per la spremitura delle olive frante; *torchi idraulici di seconda pressione*, per la spremitura delle paste di rimacino.

Una moderna pressa idraulica consta essenzialmente da: l'*incastellatura* con $3 \div 4$ colonne; il *pistone col piatto*; la *gabbia* metallica, per lo più ad anelli, $8 \div 12$; le *tubazioni*; la *pompa*.

In un oleificio, la capacità delle gabbie per torchi di seconda pressione dev'essere in rapporto alla capacità delle gabbie per torchi di prima pressione; tale rapporto si stabilisce tenendo presente che la durata della stretta è quasi eguale nei due tipi di torchi (un'ora e mezza) e che la pasta, dopo aver subito la prima pressione, si riduce al $50 \div 65$ % del suo peso. Praticamente: o le gabbie per i due tipi di torchi hanno quasi eguale capacità in peso, e allora si troveranno nello stesso oleificio un torchio di seconda pressione per ogni due torchi di prima pressione; oppure, più di frequente, le gabbie per i torchi di seconda pressione hanno capacità metà di quelle per torchi di prima pressione e in questo caso il numero di torchi di prima pressione sarà eguale a quello dei torchi di seconda pressione.

Ciascun torchio è corredato da due gabbie per eliminare interruzioni nel

Caratteristiche e dati di lavorazione della lavatrice di olive "Breda",

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	Mod. «Olava»
<i>Puleggia motrice: diam × largh. fascia</i>	700 × 80
<i>N. dei giri/min</i>	200
<i>Dimensioni d'ingombro: lungh × largh × alt.</i>	3410 × 1770 × 1400
<i>Peso</i>	1150
<i>Capacità oraria di lavorazione</i>	15 ÷ 25
<i>Consumo di acqua per quintale di olive lavate</i>	40 ÷ 50
<i>Potenza richiesta</i>	1,5

Caratteristiche e dati di lavorazione di frantoi rotativi per olive

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	«Breda»		«Soc. Pignone»
	Mod. «Tasso»	Mod. «Dante»	Mod. «Frantoiëtto»
<i>Alimentatore: tipo</i> . . .	automatico, a piatto girevole a campana conica ad alette		automatico a due rulli dentati
<i>Organo frangitore: tipo, diam. (1) × lungh. della parte rotante</i> mm	75/215 × 140	108/320 × 200	128 × 197
<i>N. dei giri/min della parte rotante</i> .	350	250	230 — 250
<i>Puleggia motrice: diam. × largh. fascia</i> . mm	350 × 75	400 × 100	350 × 75
<i>N. dei giri/min</i> . .	550	500	230 ÷ 250
<i>Dimensioni d'ingombro: lungh × largh × alt.</i> mm	740 × 700 × 1000	980 × 975 × 1500	900 × 900 × 1000
<i>Peso</i> kg	250	800	160
<i>Capacità media oraria di lavorazione</i> q	10 ÷ 20	20 ÷ 40	15 ÷ 20
<i>Potenza richiesta</i> CV	2 ÷ 2,5	3 ÷ 4	1,5 ÷ 2

(1) Per i mod. «Tasso» e «Dante» sono segnati il diametro maggiore e il diametro minore del tronco di cono rotante.

Caratteristiche e dati di lavorazione di frantoi a macine per olive "Breda",

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	Alcuni modelli			
	«Equus»	«Satur»	«Gioia»	«Avati»
<i>Puleggia motrice: diam. × largh. fascia</i> mm	—	1000 × 150	1200 × 160	1300 × 200
<i>N. dei giri/min</i>	—	60 ÷ 65	60 ÷ 65	75 ÷ 80
<i>Dimensioni d'ingombro: lung. × larg. × alt.</i> m	2,4 × 2,55 × 1,93	3,26 × 2,55 × 2,19	3,5 × 2,75 × 2,49	3,78 × 3,04 × 2,74
<i>Peso</i> kg	4100	4800	6700	9500
<i>Capacità oraria di lavoraz.:</i> <i>in pasta di olive</i> q	2 ÷ 2,5	3,5 ÷ 4	—	—
<i>in sansa</i> »	—	—	5 ÷ 6	8 ÷ 10
<i>Potenza richiesta</i>	1 animale	3 ÷ 4 CV	6 ÷ 7 CV	8 ÷ 10 CV

Caratteristiche e dati di lavorazione di torchi idraulici da oleificio "Breda",

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	Alcuni modelli		
	«Ceres-Cista»	«Virga-Tifor»	«Elaio-Carbu»
<i>Tipo</i>	per 1ª pressione	per 1ª pressione	per 2ª pressione
<i>Pressione di lavoro</i> .. kg/cm ²	300	300	300
<i>Sforzo esercitato</i> kg	120.000	120.000	264.000
<i>Dimensioni d'ingombro:</i> lungh. × largh. × alt. m	1,19 × 1,08 × 3,28	1,11 × 0,98 × 2,91	1,19 × 1,14 × 3,32
<i>Peso del torchio</i> kg	1830	1320	2850
<i>Gabbia: diam. int. × alt.</i> mm	650 × 1400	550 × 1240	550 × 1300
N. degli anelli	11	11	12
capacità in pasta di olive kg	350 ÷ 400	200 ÷ 240	215 ÷ 240
idem in sansa »	—	—	180 ÷ 200
peso della gabbia .. »	490	370	625
<i>Pressione massima che si realizza nella gab- bia</i> kg/cm ²	36	50	111
<i>Capacità media oraria di lavorazione:</i> in pasta di olive .. kg	250	175	190 ÷ 200
in sansa »	—	—	160

Segue: Caratteristiche e dati di lavorazione di torchi idraulici da oleificio "Breda",

CARATTERISTICHE E DATI DI LAVORAZIONE	Alcuni modelli		
	«Super-Zabam»	«Imper-Cesar»	«Colos-Scolo»
<i>Tipo</i>	per 2ª pressione	per 1ª pressione	per 2ª pressione
<i>Pressione di lavoro</i> .. kg/cm ²	300	300	300
<i>Sforzo esercitato</i> kg	264000	322000	477000
<i>Dimensioni d'ingombro:</i> lungh. × largh. × alt. m	1,06 × 1,04 × 3,1	1,31 × 1,21 × 3,75	1,35 × 1,29 × 3,81
<i>Peso del torchio</i> kg	2750	4200	6000
<i>Gabbia: diam. int. × alt.</i> mm	550 × 1300	700 × 1500	650 × 1500
N. degli anelli	11	1	12
capacità in pasta di olive kg	—	450 ÷ 500	—
idem in sansa »	180 ÷ 200	—	300 ÷ 350
peso della gabbia .. »	580	1000	1000
<i>Pressione massima che si realizza nella gab- bia</i> kg/cm ²	111	83	143
<i>Capacità media oraria di lavorazione:</i> in pasta di olive .. kg	—	325 ÷ 375	—
in sansa »	160	—	240 ÷ 285

nell'oleificio si trovano più torchi dello stesso tipo, allora bastano: 3 gabbie per 2 torchi; 4 gabbie per 3 torchi; 6 gabbie per 4 torchi e, in genere, per più di tre torchi, il numero delle gabbie è eguale a quello dei torchi aumentato di 2.

Le moderne pompe dei torchi idraulici da oleificio sono, di norma, a due pistoni di differente diametro; all'inizio della spremitura funzionano contemporaneamente; in seguito — appena raggiunta la pressione di ~ 40 atm. — si esclude il pistone di maggiore diametro (detto *per bassa pressione*) e rimane in funzione quello di minore diametro (detto *per alta pressione*). Si ottiene così — come viene consigliato dagli elaiotecnici — un incremento piuttosto rapido della pressione in un primo tempo e, successivamente, tale incremento riesce ridottissimo.

Di regola, ogni pressa è servita da una pompa; le pompe, poi, vengono riunite in *gruppi* o *castelli*, azionate da un unico albero, ma ciascuno a comando e a distribuzione indipendente.

La buona riuscita della spremitura della pasta di olive dipende, oltre che dalla effettiva pressione esercitata sulla pasta, dal numero, dalla forma e dalla dimensione dei fori delle gabbie; dal diagramma della pressione e durata della stretta; dalla stratificazione della pasta. Per tale stratificazione, si impiegano, nelle gabbie metalliche, dischi di cocco o di altra fibra resistente, i quali limitano gli strati; di 10-12 kg nella prima pressione, di 5-6 kg nella seconda pressione.

Separatrici centrifughe da oleificio. Generalità. Di recente, si sono introdotte nell'oleificio (v.) le *centrifughe* per la separazione dell'olio dal mosto oleoso. Constano essenzialmente di un organo, che può avere forme diverse, rotante a grande velocità.

In queste macchine, si trae profitto dalla forza centrifuga per suddividere il mosto oleoso in tre parti, di differente densità: l'olio, l'acqua, la morchia. Con un'alimentazione continua della centrifuga, l'olio e l'acqua fuoriescono da apposite aperture, mentre la morchia rimane attaccata alla parete interna, da dove viene asportata, ogni $4 \div 6$ ore, smontando la macchina. Sull'opportunità di avere un dispositivo per l'omogeneizzazione del mosto oleoso, che deve alimentare la centrifuga, vi sono opinioni discordi. Alcuni consigliano i semplici elevatori a norie per ridurre gli sbattimenti del mosto.

La capacità media oraria di lavorazione in mosto oleoso varia da 100 a 1000 litri a seconda del modello di macchina.

24. Elettro-agricoltura

Unità di misura elettriche. *Quantità di elettricità* (Q) è quella carica puntiforme che respinge con la forza di una dine una carica eguale, posta alla distanza di 1 cm.

Unità pratica di misura: il *Coulomb* (*Coul*), 3×10^9 volte più grande.

La migrazione di cariche elettriche in un conduttore dà luogo alla *corrente* (I) la cui unità pratica di misura è l'*Ampere* (*Amp.* *A*) che corrisponde al passaggio di 1 *Coul* in 1 sec. Tutti i corpi, in maggiore o minore misura, oppongono una resistenza (R) al passaggio della corrente. L'unità pratica di

resistenza è l'*Ohm* (Ω) che è la resistenza di una colonna di mercurio alta metri 1,063 e della sezione uniforme di 1 mm².

Affinchè delle cariche elettriche possano attraversare un conduttore — dando origine ad una corrente — è necessario che esse siano sollecitate da un particolare stato elettrico che determina delle forze agenti sulle cariche stesse: questo stato elettrico è la *differenza di potenziale* (d. d. p.) o *tensione*. La sua unità di misura è il *Volt* (V) che è quella tensione costante che, applicata agli estremi di un conduttore di resistenza 1 Ohm, vi genera la corrente di 1 Amp.

La potenza assorbita da un circuito elettrico dipende dalla differenza di potenziale applicata al circuito e dalla corrente che, in virtù di questa e in dipendenza delle caratteristiche del circuito stesso, vi fluisce.

L'unità di potenza, assorbita da un circuito al quale sia applicata la d. d. p. di 1 Volt e vi fluisca la corrente di 1 Amp. è il *Watt* (W).

In pratica si usa l'unità 1000 volte maggiore, il *Kilowatt* (kW).

Il kW, essendo una unità meccanica, è direttamente confrontabile col cavallo vapore (CV) e precisamente:

$$1 \text{ kW} = 1,36 \text{ CV, e viceversa } 1 \text{ CV} = 0,736 \text{ kW.}$$

L'unità di potenza utilizzata durante l'unità di tempo dà l'unità di lavoro. La unità pratica di lavoro è data dal *Watt-ora* (Wh) corrispondente alla utilizzazione di 1 Watt per 1 ora.

Unità pratica più corrente è il *kilovattora* (kWh), 1000 volte più grande.

Espressioni delle grandezze sopra definite e relazioni fra loro intercedenti. Resistenza di un conduttore. La resistenza di un conduttore è proporzionale, secondo un coefficiente q , dipendente dalla natura del materiale, direttamente alla lunghezza e inversamente alla sezione del conduttore stesso.

$$(1) \quad R = q \frac{l}{s}$$

(R = resistenza in Ohm; l = lunghezza in metri; s = sezione in mm²; $q = 0,0175$ per il rame).

Legge di Ohm. La corrente che circola in un conduttore è proporzionale direttamente alla tensione applicata, e inversamente alla sua resistenza;

$$(2) \quad I = \frac{V}{R}$$

(R = resistenza in Ohm; V = tensione in Volt; I = corrente in Amp).

Potenza. L'espressione della potenza è data da relazioni diverse a seconda che si tratti di corrente continua, alternata monofase, alternata trifase, si ha per:

Corrente continua

$$(3) \quad P = VI \text{ (} P \text{ in Watt; } V \text{ in Volt; } I \text{ in Amp);}$$

Corrente alternata monofase

$$(4) \quad P = VI \cos \varphi \quad (P, V, I \text{ c. s.; } \cos \varphi = \text{fattore di potenza; dipende dal tipo di motore e dalla percentuale di carico});$$

Corrente alternata trifase

$$(5) \quad P = 1,73 VI \cos \varphi \quad (P, I, \cos \varphi \text{ c. s.; } V \text{ tensione fra le fasi in Volt}).$$

Nella (4) e (5) si nota la presenza di un fattore di correzione — *fattore di potenza* — minore o al massimo eguale all'unità.

Di una corrente alternata che alimenta, ad es., un motore, solo una parte ha un effetto utile (corrente wattata); e il fattore di potenza sopra detto $\cos \varphi$ è appunto l'aliquota della corrente totale che ha un effetto utile.

La riduzione dell'aliquota suddetta (abbassamento del $\cos \varphi$) si verifica principalmente quando un motore destinato a un determinato servizio è esuberante per il servizio stesso, cioè quando il motore non lavora a pieno carico, cosa che appare evidente dallo specchio seguente. Conviene quindi installare motori strettamente adeguati al carico che debbono sopportare, avendosi in tal modo, con l'alzamento del $\cos \varphi$, la migliore utilizzazione delle linee di trasporto e dei centri di produzione di energia elettrica.

Misura della potenza. Il metodo più semplice, in tutti i casi: con *wattmetro*.

Non avendo a disposizione un wattmetro si può procedere con altri metodi, di cui quelli per corrente alternata molto approssimati. Per corrente continua: con voltmetro e amperometro, facendo il prodotto delle letture eseguite contemporaneamente; per corrente alternata monofase o trifase: con voltmetro e amperometro, applicando rispettivamente la (4) o la (5) e dando al $\cos \varphi$ un valore presunto, che potrà rilevarsi dal seguente prospetto:

Valori pratici del $\cos \varphi$

POTENZA	Carico			
	1/4	1/2	3/4	1/1
kW 0,2	0,36	0,5	0,6	0,7
• 1	0,48	0,66	0,75	0,8
• 10	0,59	0,77	0,84	0,85
• 60	0,65	0,81	0,86	0,87

Più esatta è la determinazione della *potenza media* col contatore.

Il contatore misura la energia assorbita: dividendo questa energia (che il contatore esprime in kWh) per il tempo corrispondente espresso in ore, si ha la potenza media in kW impegnata durante quel tempo.

Ove la durata della prova sia minore di un'ora, occorre ridurre i kWh in kW-minuti o kW-secondi, moltiplicando rispettivamente per 60 o per 3600 e dividendo per il tempo corrispondente, espresso in l' o l''.

Es.: lettura del contatore all'inizio	540
lettura del contatore dopo mezz'ora (30')	555
	Differenza 15 kWh

$$15 \times 60 = 900 \text{ kW-minuto}$$

$$\frac{900}{30} = 30 \text{ kW medi assorbiti}$$

Volendosi la potenza media in un tempo molto più breve, ad es. t'' , si procede come appresso:

La targhetta del contatore porterà la caratteristica: N giri del disco = 1 kWh. Si conteranno i giri n per un tempo fissato, t . La potenza sarà data dalla relazione:

$$P = \frac{3600 n}{N t} \quad (P \text{ in kW; } t \text{ in secondi})$$

Es.: dalla targhetta del contatore: 25 giri del disco = 1 kWh.

Giri misurati: 2 in 10 secondi

$$P = \frac{3600 \times 2}{25 \times 10} = 28,8 \text{ kW.}$$

Se nel contatore sono inseriti i riduttori di corrente, la formula suesposta deve essere moltiplicata per il rapporto di riduzione (generalmente il rapporto di riduzione è $\frac{75}{5}$, $\frac{100}{5}$, $\frac{150}{5}$).

Es.: dalla targhetta del contatore: 750 giri del disco = 1 kWh.

Giri misurati: 2 in 10 secondi; riduttori di rapporto $\frac{150}{5} = 30$.

$$P = \frac{3600 \times 2}{750 \times 10} 30 = 28,8 \text{ kW } (P \text{ in kW; } t \text{ in secondi}).$$

Energia. È data dal prodotto della potenza assorbita per il tempo durante il quale la potenza viene impegnata:

$$W = P t \quad (W \text{ in kWh; } P \text{ in kW; } t \text{ in ore}).$$

È misurata dal contatore, apparecchio composto generalmente da un disco che ruota per effetto di un campo magnetico prodotto da una corrente amperometrica e da una corrente voltmetrica; la velocità di rotazione del disco è proporzionale alla potenza: un sistema di ingranaggi connessi al disco fa ruotare il numeratore su cui si legge l'energia erogata.

Cenno sul calcolo delle linee elettriche. La (3) (4) e (5), a pag. 1644 e seg., mostrano che, volendo trasmettere a una distanza determinata una notevole potenza, occorre avere o una elevata tensione o una forte corrente.

Ma per quest'ultimo caso la (2) mostra che, a parità di tensione, occorre una piccola resistenza e quindi dalla (1) una grande sezione, essendo la lun-

ghezza fissata. Poichè praticamente, per ragioni meccaniche ed economiche, non conviene superare nelle linee sezioni dell'ordine di 38 mm^2 (7 mm di diametro) appare evidente la necessità di aver tensioni elevate non appena i carichi o le lunghezze abbiano valori notevoli.

La sezione di un conduttore di una linea trifase, data la tensione in arrivo V , la potenza P , la lunghezza l e la caduta di tensione percentuale ammessa v (praticamente $6 \div 8 \%$), è data dalla relazione:

$$s = \varrho \frac{l}{v} \frac{P}{V^2} 100 \quad (l \text{ in metri; } P \text{ in watt; } V \text{ in volt; } \varrho = 0,0175 \text{ per il rame}).$$

Es.: siano da trasportare con una linea trifase in rame a 50 km 100 kW con una tensione in partenza di 9.000 Volt, ammettendo una caduta di tensione dell'8 %.

Sarà la tensione in arrivo $9.000 - 8 \% 9.000 = 8280 \text{ V}$.

$$s = 0,0175 \frac{50.000}{8} \frac{100.000}{68.558.400} 100 = 15 \text{ mm}^2.$$

Si adopererà filo di rame di diametro = $4^5/_{10} \text{ mm}$.

Sistemi di tarifficazione più in uso. Tutti i sistemi di tarifficazione debbono tener conto, in maniera implicita o esplicita, delle due principali prestazioni che l'utente chiede al fornitore di energia, e cioè: disponibilità di una certa potenza; fornitura di una quantità di energia.

La tariffa meno razionale, in quanto non può valutare esattamente questi due fattori, è quella *a forfait*, con la quale l'utente viene a pagare una somma fissa per un dato genere di prestazione.

Questa tariffa è notevolmente arbitraria e viene a porre in contrasto gli interessi dell'utente, che non ha alcuna ragione di limitare il consumo, e del fornitore che, per questo motivo, è costretto a mantenere un prezzo elevato.

Si applica quindi solo in casi speciali, nei quali possa esattamente determinarsi il genere di prestazione; ad es.: illuminazione di scale di abitazioni private.

Al contrario la tariffa più razionale, che tiene conto di entrambi i fattori in principio citati, è quella detta *binomia*.

Qualora l'utente chieda al fornitore di energia di mettere a sua disposizione una potenza che egli utilizzerà a sua discrezione, questa prestazione di potenza viene fatta pagare a parte — a guisa di un vero e proprio fitto — oltre il corrispettivo dell'energia prelevata. La tariffa binomia ha l'espressione:

$$T = a \text{ kW} + b \text{ kWh}$$

cioè la somma T pagata dall'utente è data dal prezzo a per kW moltiplicato per i kW installati, e da quello b per kWh, moltiplicato i kWh prelevati.

Se al contrario l'utente accetta un *minimo impegnativo*, cioè si impegna di consumare in un dato periodo una certa quantità di energia, per cui il fornitore può essere sicuro di non aver messo inutilmente a disposizione dello utente la sua potenza, che in base a quel minimo verrà certamente utilizzata, la tariffa più usata in tal caso è la *monomia*.

$$T = b \text{ kWh}$$

cioè la somma T pagata dall'utente sarà data dal prezzo b (diverso naturalmente dal caso precedente) per kWh, moltiplicato i kWh consumati o impegnati.

Tale tariffa si applica inoltre quando, pur senza garanzia di minimo, e per piccole potenze installate, il fornitore di energia potrà essere sicuro della sua utilizzazione, dato l'uso cui è destinata — per es. la fornitura di energia luce. Le tariffe suddette, pur restando eguali nella espressione, possono subire delle varianti di cui la più comune è quella detta *tariffa a scaglioni*.

Tale tariffa fissa il prezzo del kWh in base al consumo, riducendo detto prezzo a mano a mano che il consumo cresce; ad es.:

da 0 a 1000 kWh consumati L. a per kWh;

da 1000 a 2000 kWh consumati L. b per kWh ($b < a$);

da 2000 a 3000 kWh consumati L. c per kWh ($c < b$);

ecc. ecc.

Con tale tariffa il prezzo medio totale del kWh diminuisce con il crescere del consumo, al pari di qualsiasi altra merce il cui prezzo diminuisce con l'aumentare dell'entità della fornitura.

Oltre questi quattro tipi di tariffe, che sono quelle più correntemente usate, esistono numerosi tipi per casi speciali.

Ci limitiamo a ricordare la *doppia tariffa* che si applica, con vantaggio dell'utente, nei casi che questi possa utilizzare l'energia in determinati momenti della giornata, e specialmente nelle ore notturne.

Contatori di speciale tipo segnano separatamente l'energia prelevata durante il giorno e quella prelevata nella notte; quest'ultima viene fatturata a un prezzo più basso.

Le tariffe sopra elencate possono naturalmente combinarsi l'una con l'altra, avendosi ad esempio tariffa binomia a scaglioni, doppia tariffa binomia, doppia tariffa con minimo garantito, ecc. a seconda delle particolari circostanze di installazione e di utilizzazione.

Conviene infine citare la tariffa a *tassazione di $\cos \varphi$* , che viene talvolta applicata per speciali emergenze.

Si è già detto che un $\cos \varphi$ basso reca nocimento alla buona economia degli impianti di produzione e di trasporto di energia elettrica.

Poichè il valore del $\cos \varphi$ dipende dall'utente, che può migliorarlo con una razionale installazione dell'impianto, si è creata una tariffa speciale che

impone una sovratassa al discendere del $\cos \varphi$ al disotto di un certo valore stabilito, e che al contrario dà un premio quando il $\cos \varphi$ supera detto valore.

Linee. Tracciato. Preferibile quello rettilineo o comunque col minor numero di angoli, i quali rappresentano un maggior costo e una ragione di minor resistenza meccanica della linea. Evitare per quanto possibile attraversamenti di telegrafi, telefoni, ferrovie, strade di grande comunicazione, i quali esigono norme costruttive, per la campata di attraversamento, particolarmente onerose. (Negli elettrodotti rurali è meno agevole ottemperare a tali criteri di economia di impianto perchè obbligati alla sinuosità delle strade campestri e al frazionamento dell'utenza).

Minima altezza dei conduttori: m 6,00 sul piano di campagna.

Sostegni. In legno, ferro, cemento armato.

a) *Legno:* castagno, pino, abete.

Il castagno s'impiega normalmente senza trattamenti speciali, salvo una catramatura o una carbonizzazione superficiale all'innesto per un'altezza di circa m 1,20.

Pali di castagno

Lunghezza	m	9 ÷ 9,50	10 ÷ 10,50	11 ÷ 11,50
Circonferenza in testa	cm	40	41	42
Circonferenza a 2 m dalla base.	"	63	66	70

I pali di pino o di abete (preferibile il primo quando non sia nodoso) sono sempre iniettati (con solfato di rame, bicloruro di mercurio, creosoto; in ordine crescente di efficacia per la conservazione).

Pali iniettati di pino o abete

Lunghezza	m	9 ÷ 9,50	10 ÷ 10,50	11 ÷ 11,50
Circonferenza in testa	cm	36	39	42
Circonferenza a 2 m dalla base.	"	51	58	64

I pali di legno devono essere tagliati d'inverno (novembre-marzo) ed essere quindi ben stagionati. La durata varia molto a seconda della scelta dei materiali e della natura dei terreni: massima 25 anni, minima 3 ÷ 4, media 10 ÷ 12.

Infissione — normalmente — nel terreno, senza fondazioni, fissando il palo con pietrame a secco; profondità m 1,50 per pali alti 8 ÷ 9 m, aumentando 0,10 per ogni m di maggiore altezza, fino a m 15; meno in roccia, un po' più per pali d'angolo.

Carico di sicurezza 70 kg/cm^2 . In pratica i pali di legno si adottano per sforzi in testa che non sorpassano quasi mai i $150 \div 200 \text{ kg}$.

b) *Ferro*. Dai tipi più semplici (profilati a \mathbf{I} o ad \mathbf{U}) si passa ai Bates, ai tubolari Mannesmann, ai tralicci. A parità di resistenza, questi ultimi sono i più convenienti.

I pali in ferro richiedono fondazioni in calcestruzzo di cemento (cemento $175 \div 200 \text{ kg}$ — sabbia $\text{m}^3 0,45$ — ghiaia $\text{m}^3 0,90$) e una pitturazione periodica assai frequente: ogni $3 \div 4$ anni.

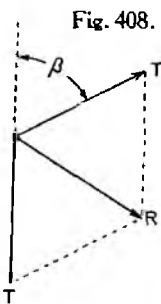
Carico di sicurezza: 1200 kg/cm^2 . I pali in ferro si usano per sforzi in testa da 200 kg in su (fino a 2000 e oltre).

c) *Cemento armato centrifugato*. Più pesanti dei pali in legno o in ferro, hanno il vantaggio di una maggiore durata e della eliminata manutenzione.

Pali in cemento armato centrifugato

Lunghezza del palo	m	9	9,50	9,50	10
Peso	kg	340	380	390	450
Circonferenza in testa	cm	29	29	29	32
Circonferenza alla base.....	"	70	74	74	78
N° conduttori		$3 \times 50/10$	$3 \times 45/10$	$3 \times 60/10$	$3 \times 60/10$

Infissione — normalmente — per i tipi più piccoli in terra (come per i pali in legno); con fondazioni in calcestruzzo di cemento per tutti gli altri.



Campate. Lunghezza variabile col tracciato, con le caratteristiche e il numero dei conduttori, col tipo dei sostegni.

Per linee rurali a semplice terna in rettilineo con pali in legno normali (alti $9 \div 10 \text{ m}$) si adottano campate variabili da $\text{m } 40$ a $\text{m } 45$; coi tipi corrispondenti in cemento armato si sale fra $75 - 80$.

Angoli. In rettilineo i sostegni sopportano il peso della linea e lo sforzo del vento sui pali stessi e sulla linea; negli angoli si aggiunge la risultante R delle tensioni T dei conduttori (fig. 408).

$$R = T K$$

β	K	β	K	β	K	β	K
0°	0	25	0,433	50	0,845	75	1,217
5	0,087	30	0,517	55	0,923	80	1,285
10	0,174	35	0,601	60	1,000	85	1,351
15	0,261	40	0,684	65	1,075	90	1,414
20	0,347	45	0,765	70	1,147		

Esempio: angolo di 45° ; una terna di conduttori di rame $50/10$ (sezione $19,6 \text{ mm}^2$) tesati a 8 kg/mm^2 ; $R = 360 \text{ kg}$.

Al maggiore sforzo dei pali d'angolo si provvede con pali speciali, pali e contropali, pali doppi.

Conduttori. Rame (semicrudo) — alluminio e sue leghe — ferro zincato. Il miglior conduttore e il più usato è il rame; sezione minima ammessa per linea A. T., 12 mm². Conviene la treccia per sezioni oltre i mm² 35.

L'alluminio industriale puro ha una bassa resistenza alla trazione. Si preferisce treccia di alluminio con anima di acciaio o qualche lega che, con lieve scapito della conducibilità elettrica, aumenti la resistenza, come l'Aldrey. Questa differisce per una percentuale maggiore di silicio e per la presenza di magnesio (0,4 ÷ 0,5 %), riducendosi la percentuale di alluminio dal 99,5 % — quale nell'alluminio industriale puro — ad una percentuale un po' inferiore al 99 %. Per una stessa conducibilità elettrica, il rapporto dei pesi è il seguente:

Rame 1; alluminio 0,50; Aldrey 0,56.

L'Aldrey si impiega generalmente sotto forma di corde.

Giunzioni e morsetteria meno semplici ed economiche che col rame.

Carico massimo di trazione in kg/mm²: 12 per il rame — 10 per l'aldrey — 6,5 per l'alluminio.

Il ferro zincato è sconsigliabile, per la grande resistenza elettrica e la poca durata.

Diametro, sezione, peso per km dei conduttori di rame

Diametro in mm	Sezione in mm ²	Peso in kg per km	Diametro in mm	Sezione in mm ²	Peso in kg per km
0,100	0,008	0,070	2,600	5,309	47,253
0,200	0,031	0,280	2,700	5,725	50,957
0,300	0,071	0,629	2,800	6,157	54,802
0,400	0,125	1,118	2,900	6,605	58,786
0,500	0,196	1,747	3,000	7,068	62,910
0,600	0,282	2,516	3,100	7,547	67,174
0,700	0,384	3,425	3,200	8,042	71,578
0,800	0,502	4,473	3,300	8,553	76,122
0,900	0,636	5,661	3,400	9,079	80,805
1,000	0,785	6,990	3,500	9,621	85,628
1,100	0,950	8,458	3,600	10,179	90,591
1,200	1,131	10,066	3,700	10,752	95,694
1,300	1,327	11,813	3,800	11,341	100,94
1,400	1,539	13,700	3,900	11,946	106,32
1,500	1,767	15,728	4,000	12,566	111,84
1,600	2,010	17,895	4,100	13,203	117,50
1,700	2,269	20,201	4,200	13,854	123,30
1,800	2,544	22,648	4,300	14,522	129,25
1,900	2,835	25,234	4,400	15,205	135,33
2,000	3,141	27,960	4,500	15,904	141,55
2,100	3,463	30,826	4,600	16,619	147,91
2,200	3,801	33,832	4,700	17,349	154,41
2,300	4,154	36,977	4,800	18,096	161,05
2,400	4,523	40,263	4,900	18,857	167,83
2,500	4,908	43,688	5,000	19,635	174,75

Distanza fra i conduttori di rame in cm (1)

Campata m	Tensione Volt							
	260	380	500	3000	5000	10000	15000	20000
50	45	45	45	55	65	75	85	90
70	50	50	55	65	75	85	90	100
90	65	65	70	80	85	95	95	100
110	80	80	85	90	95	105	115	115

(1) Per conduttori di alluminio moltiplicare le distanze per 1,25. Densità massima di corrente, per diametri usati nelle linee rurali (da 4 a 6 mm), compresa fra 4,5 e 3,5 Ampere mm² col rame; fra 2,5 e 2 con l'alluminio.

Isolatori. Per linee rurali, in porcellana o in vetro — del tipo rigido — a due campane fino a 9.000 ÷ 10.000 Volt, a tre con tensioni maggiori.

Si applicano su mensole o ganci: questi, a vite mordente coi pali di castagno, a vite passante con dado e controdado nei pali iniettati.

Caratteristiche delle linee rurali. Sull'alta, le tensioni più frequenti sono 3.000 — 5.000 — 9.000 — 12.000 — 15.000 e 18.000.

Dati i carichi limitati non occorre, di norma, oltrepassare i 18.000.

Quando è possibile, è opportuno fermarsi ai 9000 ÷ 12000.

Sulla bassa, tensioni più usate: 220, 260, 380 e 500.

Il raggio d'azione per una linea in rame di 10 kW di carico all'estremità e con caduta di tensione percentuale costante (8 %) è dato dalla seg. tab.:

Diametro mm	Tensione		
	260	380	500
	m	m	m
4	340	720	1260
5	530	1130	1960
6	760	1630	2820

Costo delle linee rurali. Assai variabile con le caratteristiche e condizioni costruttive. Per 1 km di linea in rettilineo, sostegni in legno, conduttori in rame 50/10 mm di diametro, il costo si aggirava nel 1940 sulle L. 12.000 — rame a 11 L/kg — così ripartito:

sostegni	21 ÷ 19 %
conduttori	48 ÷ 50 »
isolatori e ganci	8 ÷ 9 »
mano d'opera e trasporti	10 ÷ 8 »
occupazione, servitù, danni	5 ÷ 4 »
spese generali	8 ÷ 10 »
	100 100 %

Il costo elementare sopra indicato non corrisponde al costo medio effettivo chilometrico, per il quale bisogna aggiungere la maggiore spesa derivante da: pali d'angolo e di amarro, minor campata media per ragioni di tracciato, eventuale necessità di qualche fondazione in calcestruzzo, attraversamenti, sezionatori aerei. Nel complesso tali voci portano un aumento medio del $15 \div 20 \%$.

Con sostegni in cemento armato il costo elementare aumenta in proporzione al maggior costo di questi.

Cabine di trasformazione. Nella distribuzione rurale sono, relativamente, molto più numerose che per gli altri servizi e rappresentano una parte assai notevole delle spese di impianto (si può ritenere, come media, intorno al 40 % dell'intero costo).

In conseguenza del numero rilevante dei trasformatori e delle basse utilizzazioni, le perdite a vuoto assumono valore percentuale di forte rilievo nelle spese di esercizio (come minimo si perde circa il 20 % della energia consumata; non è raro che si arrivi al $50 \div 60 \%$).

Consigliabile l'impiego di due trasformatori: uno per le applicazioni di maggiore potenza, che deve restare in servizio solo nei periodi di tali applicazioni; l'altro, di minor potenza, che fa servizio per tutto il resto dell'anno (luce e piccoli usi aziendali).

Con le tensioni rurali più comuni (9.000 \div 10.000 Volt) non conviene praticamente scendere a potenze di trasformatori trifasi inferiori a $5 \div 6$ kilovoltampere (kVA). Al disotto — fra $1 \div 3$ kVA — opportuno l'impiego di trasformatori monofasi. Potenze normali delle cabine rurali: $10 \div 35$ kVA.

Cabine. In muratura, su palo, su carrello:

a) *In muratura.* Dimensioni più comuni: $4 \div 5$ m² in pianta per m 8 di altezza.

Trasformatori trifasi in olio - Tipo per esterno da palo

Potenza kVA	Tensione		Rendimento	Peso in kg, olio compreso	Dimensioni in mm		
	alta fino a	bassa fino a			larghezza	lunghezza	altezza
5	20000	550	93,25	240	750	320	1090
7,5	20000	550	94,00	285	780	325	1170
10	20000	550	94,35	315	810	360	1240
15	20000	550	95,16	370	850	375	1270
20	20000	550	95,31	430	880	385	1290
30	20000	550	95,75	520	930	395	1330

Trasformatori monofasi in olio - Tipo per esterno da palo

1	10000	300	91,31	90	460	265	770
2	15000	550	92,35	125	500	285	890
3	20000	550	93,25	170	540	315	1000
4	20000	550	93,95	200	565	325	1090

b) *Su pali*. Generalmente su due pali; eccezionalmente su tre o quattro e, con piccoli trasformatori monofasi, anche su uno.

c) *Su carrello*. Usate per la trebbiatura e, specialmente, per l'aratura.

Attrezzatura delle cabine. Ridotta al minimo per ragioni di economia e in considerazione delle limitate potenze: valvole sull'alta e sulla bassa; coltelli; talvolta sezionatori aerei manovrabili dal basso. Nelle cabine in muratura di maggiore importanza; bobine di self, scaricatori, interruttore automatico.

Motori. Asincrono trifase (a campo Ferraris). È quello generalmente usato, per la sua semplicità, la sua resistenza a sovraccarichi, la velocità praticamente costante. Tipi normali nelle applicazioni agricole: a 4 poli o a 6 poli.

Soltanto lo statore è collegato alla linea. La corrente che circola nello statore produce un campo magnetico che ruota con la *velocità di sincronismo* di n giri al minuto primo.

$$n = \frac{120 f}{p}$$
 ; (f = frequenza; p = numero dei poli) e, provocando correnti indotte nel rotore, lo fa girare con velocità n' leggermente minore (per le potenze in uso nell'agricoltura, n' è 8 % ÷ 4 % minore di n come sopra).

Velocità di sincronismo n

Poli	Frequenza		
	42	45	50
4	1260	1350	1500
6	840	900	1000
8	630	675	750

Fino a 3 CV si usano motori in corto circuito; fino a 7 ÷ 8 CV si possono ancora impiegare, ma con particolari dispositivi di avviamento (trasformatori di avviamento; commutatore stella-triangolo). Altrimenti, e per le maggiori potenze, motori ad anelli con reostato d'avviamento sul rotore.

Generalmente questi motori possono essere adoperati per variazioni di tensione del 10 % in più o in meno.

Col variare della tensione, il momento di rotazione e, quindi, la potenza varia in proporzione circa al quadrato della tensione stessa, purchè tale variazione si mantenga entro certi limiti (20 ÷ 25 %) oltre i quali si manifestano altre conseguenze e il motore può avariarsi.

Rispetto alla frequenza, la potenza entro certi limiti (5 ÷ 10 %) varia proporzionalmente.

Per il quadretto di comando di questi motori: interruttore con valvole, nei tipi minori (2 ÷ 3 CV), interruttore automatico a massima corrente e minima tensione, negli altri per impedirne il funzionamento al mancare di una fase (da cui potrebbero derivare gravi danni al motore).

Per invertire il senso di rotazione, basta scambiare due dei tre attacchi alla linea.

A doppia gabbia. Per la speciale costruzione dell'avvolgimento indotto, si avviano — per piccole potenze — inserendo direttamente lo statore alla linea, senza che si verifichino eccessivi assorbimenti di corrente allo spunto ed ottenendo per contro una energica coppia di avviamento; per potenze maggiori, con un inseritore stella-triangolo, mediante il quale la corrente allo spunto è dello stesso ordine di grandezza che con i motori ad anelli di pari potenza.

Trifasi a collettore. Monofasi a collettore. A repulsione. Sono poco usati, essendo relativamente costosi ed avendo lo svantaggio di avere un $\cos \varphi$ notevolmente basso.

Il primo offre il vantaggio di avere la velocità regolabile: generalmente tre regolazioni e in alcuni casi fino a otto.

Caratteristiche principali delle applicazioni elettro-agricole. Avicoltura. INCUBATRICI. Dalle minori unità per 70 ÷ 100 uova si è arrivati fino a incubatrici per 52.000 uova. Temperatura 37,8 ÷ 37,9° C. Occorrono termostati sensibilissimi (0,25° C) e un *relais* di allarme per il caso di mancanza di energia.

Potenza e consumo specifici diminuiscono aumentando l'importanza della installazione, — fra 150 e 1500 uova — 0,50 ÷ 0,25 Watt e 0,5 ÷ 0,1 kWh per uovo. Il consumo si riduce ancora per capacità maggiori.

MADRI ARTIFICIALI. Spazio occorrente sotto l'apparecchio: minimo 50 cm² per pulcino. Potenza 1,5 ÷ 3 Watt per pulcino a seconda dell'importanza dell'impianto e del clima della regione. Consumi: kWh 2 ÷ 1 per pulcino e per stagione.

RAGGI ULTRAVIOLETTI. Con lampade di quarzo. Consumi mensili intorno a 10 kWh ogni 1000 pulcini e sui 100 kWh ogni 1000 galline.

Elettro-silaggio e insilamento. ELETTROSILAGGIO. Sili con pareti isolanti — elettrodi collegati in parallelo e affondati nel foraggio (circa 1 ogni m²) — tensione richiesta, sui 260 Volt — potenza molto variabile con lo stato del foraggio — consumo circa 1 kWh per q. Utilizzazione 50 ÷ 100 ore.

INSILAMENTO. Con le insilatrici. Potenza 10 ÷ 12 CV. Consumo assai variabile con le caratteristiche più o meno grossolane del foraggio, in media kWh 0,15 per q insilato. Utilizzazione annua 80 ÷ 150 ore.

Frigoriferi. ARMADI FRIGORIFERI DOMESTICI. Potenze dell'ordine di $\frac{1}{4}$ ÷ $\frac{1}{3}$ CV. Utilizzazione variabilissima; di norma sulle 1500 ÷ 2000 ore annue.

IMPIANTI FRIGORIFERI: specialmente per latterie. Teoricamente con 1 kWh si potrebbe ottenere (con i normali cicli ad ammoniaca, anidride solforosa, anidride carbonica) 5500 ÷ 6000 frigorie. Nella pratica, si scende a circa 2000 frigorie, con le installazioni più piccole, arrivando fino a 4000 con le maggiori installazioni (sui 100 CV). Questo, con acqua di raffreddamento sui

12°, in quantità sufficiente. Per ogni grado in più, l'energia occorrente aumenta del 4 %, mentre, diminuendo l'acqua del 25 %, rispetto alla quantità normale, il fabbisogno di energia cresce del 50 %.

Per produrre 1 q di ghiaccio occorrono $15000 \div 12000$ frigorie.

Per raffreddare a $3^\circ \div 4^\circ$ 1 q di latte (preraffrigerato a circolazione d'acqua sui 17°) occorrono circa 1300 frigorie.

Quando si tenga conto anche dei macchinari accessori e della conservazione in cella frigorifera, si può indicare un fabbisogno complessivo variabile fra $1 \div 2$ kWh per q di latte, secondo che si tratti di impianto a espansione diretta o a circolazione di salamoia, secondo la maggiore o minore importanza dell'impianto, ecc.

Utilizzazione variabilissima: in genere sulle $800 \div 1200$ ore con funzionamento soltanto per metà dell'anno.

Illuminazione. Lampade generalmente a filamento metallico. Durata di una lampada circa 1000 ore, diminuendo l'intensità luminosa fino all'80 %. Consumo specifico: nelle lampade a filamento nel vuoto Watt 1,20 per candela, nelle intensive, con filamento nel gas, circa 0,8 Watt per candela.

Elementi pratici indicativi per impianti rurali:

illuminazione generale di cortili $1 \div 3$ Watt/m²

illuminazione all'esterno limitata a punti e servizi speciali (davanti all'ingresso della stalla, sulle scale, ecc.) $20 \div 30$ »

illuminazione di strade poderali . . . 1 lamp. da 20 Watt ogni $40 \div 45$ m

locali per abitazione. $1 \div 4$ » » m²

locali per magazzino $1 \div 3$ » » »

locali per stalla $2 \div 3$ » » »

locali per officina $8 \div 10$ » » »

locali per latteria e caseificio $5 \div 8$ » » »

Irrigazione. Dato: h = prevalenza totale in m; Q = portata in l/s; x = prezzo del kWh; N_{kw} = potenza in kW; N_{cv} = potenza in CV; η = rendimento dell'impianto; sussistono le seguenti relazioni:

Potenza occorrente per un impianto di sollevamento

$$N_{cv} = \frac{Q h}{75 \eta} \quad \text{ovvero} \quad N_{kw} = \frac{Q h}{\eta} 0,0098$$

η	Potenza		η	Potenza	
	N_{cv}	N_{kw}		N_{cv}	N_{kw}
35 %	0,038 Qh	0,028 Qh	55 %	0,0242 Qh	0,0178 Qh
40 %	0,0333 Qh	0,0245 Qh	60 %	0,0221 Qh	0,0163 Qh
45 %	0,0295 Qh	0,0218 Qh	65 %	0,0205 Qh	0,0151 Qh
50 %	0,0266 Qh	0,0196 Qh	70 %	0,019 Qh	0,014 Qh

Esempio: Siano da sollevare 7 l/s a m 12, avendosi un rendimento del 40 %, occorrono:

$$\text{kW} = 0,0245 \times 12 \times 7 = 2,1$$

$$\text{CV} = 0,0333 \times 12 \times 7 = 2,8$$

$$\text{Energia occorrente per sollevare } 1 \text{ m}^3 \text{ di acqua} = 0,00272 \frac{h}{\eta} \text{ kWh.}$$

Quantità di acqua sollevata con 1 kWh = $367 \frac{\eta}{h} \text{ m}^3$. Esempio: con un rendimento del 40 % da 15 m si sollevano $367 \frac{40}{15} = 9,8 \text{ m}^3/\text{kWh}$.

$$\text{Costo dell'energia per il sollevamento di } 1 \text{ m}^3 \text{ di acqua} = 0,00272 \frac{h}{\eta} x.$$

η	Lire/m ³	η	Lire/m ³
35 %	0,0077 hx	55 %	0,00496 hx
40 %	0,0068 hx	60 %	0,00454 hx
45 %	0,0060 hx	65 %	0,0042 hx
50 %	0,00545 hx	70 %	0,00389 hx

Latteria e caseificio. VENTILAZIONE MECCANICA DELLE STALLE. Potenze CV 0,5 ÷ 1,5. Il consumo può variare molto secondo il tipo di stalla, il clima, ecc.; è difficile però che risulti maggiore a 10 ÷ 12 kWh all'anno per ogni capo stabulato.

MUNGITURA MECCANICA. Potenze: con 1 CV si può mungere contemporaneamente da 3 a 5 vacche secondo il tipo del macchinario e dell'impianto. Consumo: è maggiore con gli impianti fissi, con tubazioni, che in quelli portatili. Nell'anno e per capo 30 ÷ 20 kWh.

SCREMATRICI. Potenza: CV 1,2 ÷ 4 per lavorazione oraria 10 ÷ 50 q di latte.

ZANGOLE-IMPASTATRICI. Potenza CV ½ ÷ 3,5 per lavorazione di 1 ÷ 10 q di crema. Consumo: kWh 0,2 ÷ 0,3 per q.

Lavorazione della canapa e del lino. CANAPA. Taglio delle teste. Potenza: 1 CV Consumo: kWh 0,1 per q di canapa in asta.

Scavezzatura. Tipo domestico: potenza: 1,5 ÷ 2 CV. Consumo: kWh 0,7 ÷ 0,8 per q. Scavezzatrice: potenza: 8 ÷ 10 CV. Consumo: kWh 0,5 ÷ 0,6 per q.

LINO. Scapsulatrice. Potenza: 2 CV. Consumo: kWh 0,15 ÷ 0,2 per q di lino in asta.

Svettatrice. Potenza: 3 CV. Consumo: kWh 0,25 ÷ 0,3 per q di lino in asta.

Stigliatrice. Potenza: 1 CV. Consumo: kWh 0,12 ÷ 0,15 per q di lino in fibra.

Lavorazione dei terreni. Sistemi (v. *Meccanica*, pag. 1564).

Elementi medi indicativi di impianto e di esercizio. Consigliabile sempre una tensione di esercizio piuttosto elevata: $400 \div 500$ Volt.

Linee per ha: $15 \div 25$ m. Potenze normali: $15 \div 30$ CV.

Consumi a ettaro: variabili — oltrechè con la profondità — secondo la natura dei terreni e le condizioni del lavoro. Per terreni di consistenza media a 0,30 di profondità: kWh/ha $80 \div 90$.

Per gli scassi a 0,80, si sale da un minimo di kWh/ha $450 \div 470$ (terre profonde di medio impasto) a 1000 e oltre in terreni difficili (con presenza di crosta, cappellaccio, ecc.).

Velocità di lavoro: variabili da $0,25 \div 1,00$ m/s.

Lavorazione delle olive. Il quadro seguente riassume il ciclo completo delle operazioni; naturalmente la potenza e quindi la produzione delle macchine può essere diversa da quella sotto segnata, che ha solo valore indicativo per i tipi più correnti:

Operazioni	Macchinario	Potenza CV	Produzione media	Consumo kWh	Consumo kWh per q di olive
Lavatura	Lavatrice	1	10 q di olive in un'ora	0,65	0,06
1 ^a molitura	Frantoio a macine	3	2 vascate di q 2 di olive in un'ora	1,60	0,40
1 ^a pressione	Pressa idraulica $150 \div 300$ atm.	0,75	estrae l'olio di 1 ^a pressione della pasta di 2 q di olive in $30' \div 40'$	0,35	0,18
2 ^a molitura	Frantoio a macine	3	dopo la 1 ^a pressione la pasta di 2 q è ridotta circa la metà ed è lavorata in 15'	0,40	0,20
2 ^a pressione	Pressa idraulica 300 atm.	0,75	estrae l'olio di 2 ^a pressione di 3 q di sansa in circa 60'	0,60	0,10
Separazione	Separatrice centrifuga	2	lavora 400 litri di mosto all'ora: ossia pressapoco la produzione in liquido oleoso di 6 q di olive	1,40	0,25
Filtrazione	Filtro pressa	1,5	filtra 1000 litri di olio all'ora	1	0,02
Disossatura	Disossatrice	1,5	disossa in un'ora 3 q di sansa che corrispondono a circa 7,5 q di olive	1	0,13
Sfarinatura	Sfarinatore	3,5	sfarina all'ora circa 2,5 q di sansa corrispondenti a circa 6 q di olive	2,5	0,40
Formazione del pannello	Pressa a gabbia	0,75	forma in pannelli 2 q di sansa in circa 15'	0,12	0,02

Consumi specifici.

1) Limitatamente alla produzione dell'olio (compreso il lavaggio, la separazione centrifuga, la filtrazione meccanica, arrotondando, anche per tener conto di eventuali montacarichi):

kWh 1,25 per q di olive; kWh $6,50 \div 7,00$ per q di olio.

2) Per il ciclo completo, cioè con successiva utilizzazione della sansa per mangime (ossia aggiungendo disossatura, sfarinatura e formazione di panelli).

kWh 1,80 per q di olive; kWh $9 \div 10$ per q di olio.

Utilizzazione media: 300 ore.

Lavorazione dell'uva, Valgono per il quadro seguente le osservazioni fatte per quello analogo sulla lavorazione delle olive.

Operazione	Macchinario	Potenza CV	Produzione media	Consumo kWh	Consumo kWh per q di uva
Diraspatura e pigiatura	Pigiatrice - diraspatrice	2	30 q all'ora	1,5	0,05
Pompaggio del mosto e delle vinacce	Pompa per liquidi densi	1	65 q all'ora	0,7	0,01
Rimontaggio	Pompa rotativa	1	75 q all'ora un rimontaggio al giorno di metà vasca per 8 giorni	0,7	0,06
Follatura	Enofollatore	1,5	per una vasca di 100 q una follatura di 15' al giorno per 8 giorni	2	0,02
Prima torchiatura	Torchio comune	1	lavora $6 \div 7$ q di vinaccia fresca in $50' \div 60'$	0,6	0,032
Disgregazione delle vinacce	Spartisemi	1,5	lavora 10 q di vinacce in un'ora	1	0,02
Seconda torchiatura	Torchio comune	1	---	0,6	0,015
Svinatura e trasporto ai tini	Pompa rotativa	1,5	100 q all'ora	1	0,006
Tre travasi	Pompa rotativa	1,5	100 q all'ora	3	0,018
					0,231

Consumo specifico medio: kWh $0,20 \div 0,25$ per q di uva.

Letti caldi. Può convenire la sostituzione dello stallatico che produce calore in stato di fermentazione, col calore prodotto per *effetto joule* in un conduttore interrato. Si ha il vantaggio di una perfetta regolabilità della temperatura, in dipendenza delle condizioni meteorologiche e delle specie di ortaggi.

Ad evitare sciupio di energia, conviene isolare termicamente (carbone, scorie, ecc.) le pareti e il fondo del letto caldo.

Si dispongono i cavetti riscaldanti a greca, a distanza $15 \div 30$ cm. Si coprono di sabbia per avere una più uniforme distribuzione del calore. A contatto dei cavetti è opportuno porre del polverino di carbone, che, col calore, produce dell'anidride carbonica utile allo sviluppo delle piante.

Medie potenze installate: $80 \div 150$ watt per m^2 di letto caldo, a seconda del clima.

Cavetto in costantana isolato sotto piombo; sezione corrente $9/10$; resistenza per m, $0,8 \Omega$. Potenza dissipabile per m, $25 \div 30$ watt. Conviene disporre il cavo in spezzoni tali da poter essere collegati in serie o in parallelo, in modo da avere un minimo di tre regolazioni. Consigliabile anche il comando automatico a mezzo di un teleruttore, comandato da un termostato impiantato nella serra (sensibilità $2^\circ C$).

Il consumo dipende dall'andamento climatico, per il maggior o minor tempo in cui bisogna tenere attaccato l'impianto.

Ozonizzazione dell'acqua. Serve a rendere sterile e quindi potabile l'acqua batteriologicamente inquinata. Esistono in commercio apparecchi domestici e semi-industriali di portata $200-500$ e fino a 3000 l/h continui. L'apparecchio ha il suo trasformatore elevatore (8000 Volt): fra due laminette metalliche passa l'aria, preventivamente disidratata con carburo di calcio, che si ozonizza per effetto delle scariche oscure, e viene quindi in intimo contatto con l'acqua che cade dall'alto sotto forma di pioggia, rendendola sterile. Infine l'acqua viene aereata per fare scomparire le ultime tracce di ozono.

Preparazione dei mangimi, Trinciaforaggi. Potenza: CV $1,5 \div 5$ (per produzione oraria $4 \div 15$ q). Consumo kWh $0,15 \div 0,25$ per q.

Trinciatuberi. Potenza: CV $0,5 \div 2$ (per produzioni orarie $10 \div 40$ q). Consumo: kWh $0,02 \div 0,04$ per q.

Frangibiade. Potenza: CV $1 \div 3$ (per produzioni orarie $2 \div 5$ q). Consumo: kWh $0,25 \div 0,40$ per q.

Tritapanelli. Potenza: CV $1 \div 2$ (per produzioni orarie $5 \div 10$ q). Consumo: kWh $0,10 \div 0,20$ per q.

Molini sfarinatori. La potenza e il consumo variano molto, non solo con la produzione, ma anche col materiale lavorato. Si passa da 3 a 12 CV, e i consumi salgono da $0,5$ a 15 e più kWh per q; i consumi maggiori sono per sfarinare i tutoli di granoturco, la paglia, il fieno.

Pressatura del fieno e della paglia. Preferibili motori a 6 poli. Allo avviamento è opportuno portare a mano il pistone al punto morto anteriore e avviare il motore appena il p. morto sia superato per fare acquistare al complesso l'inerzia sufficiente a vincere la massima punta nella successiva corsa di andata.

Potenze, assai variabili in relazione alle dimensioni delle balle, fra $5 \div 9$ CV. Utilizzazione normale sulle $150 \div 200$ ore annue.

Consumi: kWh $0,23 \div 0,27$ per q di paglia; kWh $0,20 \div 0,24$ per q di fieno.

Sgranatura del granoturco. Sgranatrici tipo domestico. A piatti dentati, potenza CV 1 ; consumo kWh $0,1$ per q di granoturco.

Sgranatrici a battitore.

Lunghezza battitore m 0,5-0,6-0,7.

Potenza CV 4-5-6.

Consumo kWh 0,1 ÷ 0,08 per q di granella.

Sfogliatrici - sgranatrici.

Lunghezza battitore m 0,7-0,8-0,9-1.

Potenza CV 10 11-12-13.

Consumo kWh 0,3 ÷ 0,4 per q di granella.

Utilizzazione delle sgranatrici: sulle 100 ore annue.

Svecciatura. Potenza per i tipi correnti circa kW 0,5. Dato il basso numero di giri delle svecciatrici, occorre il riduttore di velocità o trasmissione di rinvio. Produzione oraria circa 0,8 q di grano pulito. Consumo circa kWh 0,14 per q di grano pulito.

Trebbiatura. Si usano motori a 6 poli.

CV occorrenti per trebbiatrici con battitori di lunghezza m:

	0,46	0,56	0,61	0,75	0,91	1,07	1,22	1,37
a paglia lunga (p.l.)....	3	4	6	10	13	16	20	24
a paglia corta, con trinciapestapaglia (t. p. p.)	—	—	—	13	16	20	26	31

Utilizzazione variabile sulle 200 ÷ 250 ore.

La potenza richiesta, specie con trebbiatrici t. p. p., è massima con grano duro, minima per avena. I consumi unitari sono dell'ordine di: kWh 1,1 ÷ 0,7 per q di grano, rispettivamente con trebbiatrice t. p. p. e p. l.; kWh 0,9 ÷ 0,7 per l'avena, con trebbiatrice c. s. (cifre medie, variabili per molte circostanze di cui principale il rapporto paglia/granella e l'umidità dei covoni).

Consumi medi di una trebbiatrice in 10 ore di lavoro:

Battitore m	0,61	0,75	0,91	1,07	1,22	1,37
kWh per trebbiatrice p. l.	40	55	80	100	120	140
" " " t. p. p.	—	65	90	115	140	165

MECCANISMI ACCESSORI. a) *Imboccatore automatico.* Potenza richiesta circa 1 CV. Consumo giornaliero 6 ÷ 8 kWh.

b) *Allontanatore pneumatico di paglia.* Potenza, variabile con la mandata, fra 6 ÷ 13 CV. Mandate da 20 ÷ 70 m. Consumo: 0,14 ÷ 0,3 kWh per q di paglia.

c) *Allontanatore pneumatico di granella.* Potenza 5 ÷ 13 CV. Mandata da 15 a 55 m. Consumo 0,200 ÷ 0,550 kWh per q di granella.

TECNICA DELLA BONIFICA

1. Opere di bonifica integrale

Generalità. Si riassumono nella *bonifica integrale* (v. in *Politica agraria*) tutte le opere che si attuano allo scopo di assicurare la maggiore produttività del territorio nazionale, rimuovendo le cause naturali ed ambientali che la ostacolano.

Le *opere di bonifica* si distinguono dalle *opere di miglioramento fondiario*. Le prime sono quelle che si attuano in base ad un *piano generale di lavori e attività coordinate nei comprensori all'uopo classificati*; in tali comprensori le opere di interesse generale sono di competenza dello Stato e da esso eseguite direttamente o per concessione; tutte le altre sono di competenza dei proprietari e per essi obbligatorie. Le opere di miglioramento fondiario sono quelle che si eseguono a vantaggio di uno o più fondi, indipendentemente da un piano di bonifica, e per iniziativa dei proprietari interessati.

Il *piano generale* consta del progetto di massima delle opere di competenza statale e delle direttive fondamentali per la conseguente trasformazione dell'agricoltura, in quanto necessarie a realizzare i fini della bonifica e a valutarne i presumibili risultati economici e d'altra natura.

Opere di bonifica. 1. Di competenza statale. Nei comprensori classificati, sono di competenza dello Stato e da esso eseguite direttamente o per concessione ai Consorzi di bonifica, le seguenti opere:

a) rimboschimento e ricostituzione di boschi deteriorati; correzione dei tronchi montani dei corsi d'acqua; rinsaldamento delle relative pendici, anche mediante creazione di prati o pascoli alberati; sistemazione idraulico-agraria delle pendici stesse, in quanto tali opere siano volte ai fini pubblici della stabilità del terreno e del buon regime delle acque (spesa a totale carico dello Stato);

b) bonificazione dei laghi e stagni, delle paludi e delle terre paludose o comunque deficienti di scolo (riparto della spesa: Stato 75 %, proprietari 25 % nell'Italia settentrionale e centrale; 87,50 % Stato e 12,50 % proprietari nell'Italia meridionale, Isole, Venezia Giulia, Maremma Toscana, Lazio. Nei comprensori di 1ª categoria il concorso dello Stato può essere elevato all'84 % e 92 % rispettivamente);

c) consolidamento delle dune e piantagione di alberi frangivento (riparto della spesa come b);

d) provvista d'acqua potabile per le popolazioni rurali (riparto della spesa come b);

e) difesa delle acque, provvista e utilizzazione agricola di esse (riparto della spesa come in b) tranne che per la sistemazione dei corsi d'acqua in

pianura: nel Mezzogiorno e nelle Isole, nella Venezia Giulia, Maremma Toscana e Lazio a totale carico dello Stato; nelle altre regioni seguono il reparto di spesa stabilito per le opere idrauliche della categoria di cui presentano i requisiti);

f) cabine di trasformazione e linee fisse o mobili di distribuzione dell'energia elettrica per gli usi agricoli dell'intero comprensorio o di una parte notevole di esso (riparto spesa come b);

g) opere stradali edilizie o d'altra natura che siano di interesse comune del comprensorio o di una parte notevole di esso (riparto spesa come b).

2. Opere di competenza privata. Sono di competenza privata tutte le opere di miglioramento fondiario che debbono compiersi nell'ambito di uno o più fondi e che vengono giudicate necessarie al raggiungimento dei fini della bonifica. Il Ministero dell'agricoltura e foreste, nell'approvare il piano generale della bonifica, stabilisce quali categorie di opere sono ammesse al sussidio dello Stato e la misura del sussidio stesso.

Normalmente tale sussidio non può superare il limite massimo del 33 %, elevabile al 38 % nei comprensori dell'Italia meridionale, Maremma toscana, Lazio e Venezia Giulia.

Con l'approvazione del *piano generale di bonifica*, vengono inoltre stabiliti i termini di tempo entro i quali i proprietari debbono compiere, coi sussidi concessi dallo Stato, le opere di loro competenza.

Opere di miglioramento fondiario. Fuori dei comprensori le opere di miglioramento fondiario, indipendenti da un piano di bonifica, possono essere sussidiate dal Ministero d'agricoltura e foreste o agevolate con mutui godendo del concorso dello Stato:

a) sistemazione idraulica o idraulico agraria dei terreni;

b) provvista, utilizzazione di acqua a scopo agricolo e potabile;

c) costruzione e riattamento di strade interpoderali o teleferiche che possono sostituirle;

d) costruzione e riattamento di fabbricati o borgate rurali;

e) dissodamenti con mezzi meccanici ed esplosivi;

f) opere occorrenti per la trasformazione da termica ad elettrica della energia motrice di impianti idrovori;

g) opere di miglioramento fondiario dei pascoli montani;

h) piantagioni;

i) impianti di cabine di trasformazione e linee fisse o mobili di distribuzione di energia elettrica a scopo agricolo;

l) macchinari elettrici di utilizzazione dell'energia;

m) apparecchi meccanici per il dissodamento dei terreni;

n) acquedotti rurali.

La misura massima del sussidio è normalmente del terzo della spesa, ma può esser portato fino al 38 % per i pascoli montani e per opere ricadenti

nell'Italia meridionale, Isole, Venezia Giulia, Maremma toscana e Lazio. Per la categoria i) il sussidio può raggiungere il 45 %; per la categoria m) il 25 %; per la categoria n) il 75 %.

2. Bonifica idraulica

Studio della bonifica. Rilievi preliminari per lo studio di una bonifica:

a) rilievo topografico planimetrico ed altimetrico, per la formazione di un piano quotato a curve di livello, in scala sufficientemente grande (scala 1:10000) per piani d'assieme; 1/2000 progetti di massima delle opere di canalizzazione. Densità dei punti rilevati da 6 a 10 per Ha; equidistanza delle isoipse minimo 1 metro.

b) rilievo idrologico, comprendente: la raccolta dei dati pluviometrici relativi al comprensorio (vedere pubblicazioni del Servizio idrografico del Consiglio Sup. dei lavori pubblici) in numero sufficiente e per un periodo di almeno un ventennio; i dati idrografici relativi ai corsi d'acqua interessanti il comprensorio; il rilievo freaticometrico per la determinazione del regime della falda freatica, specialmente interessante ove esistono fenomeni di risorgenza;

c) rilievo geologico e pedologico sulla natura e qualità dei terreni e componenti il suolo e sottosuolo;

d) rilievo particellare, rappresentante la distribuzione delle proprietà, degli elementi catastali.

I rilievi c e d sono particolarmente richiesti per la parte economico-agraria del piano generale che riguarda le direttive per la trasformazione fondiaria.

Difesa del comprensorio e separazione delle acque. Per procedere al risanamento idraulico di un comprensorio si deve anzitutto difenderlo contro le acque esterne. Tale azione può ottenersi con opere di difesa dai corsi d'acqua del comprensorio, o mediante deviazione di alcuni tronchi di essi; mediante sistemazione dei loro bacini montani. Le acque provenienti dai territori contigui, sono normalmente convogliate a mezzo di separate canalizzazioni, denominate canali di acque alte. Le acque interne possono essere, alla loro volta, divise in separati sistemi scolanti ove si prestino per essere smaltite a quote diverse. Si hanno generalmente due sistemi: acque medie e acque basse.

Canali. La rete dei canali consta del collettore, che raccoglie tutti i deflussi di un determinato bacino; dei canali principali, che sono i collettori dei singoli sottobacini; dei canali secondari e dei fossi campestri o camperecce.

I canali sono dimensionati in modo da smaltire la portata loro assegnata. Tale portata deve corrispondere, infatti, al prodotto dell'area liquida della sezione assegnata al canale per la velocità media dell'acqua:

$$Q = A \cdot U; \text{ ove } U = C \sqrt{RI}$$

(la velocità U è funzione della pendenza I del pelo d'acqua, della forma della sezione e del coefficiente di resistenza delle pareti; questo viene normal-

mente calcolato ricorrendo alle formule del Bazin o del Kutter (v. *Idraulica*). La sezione dei canali è di regola trapezia: scarpa delle sponde 1,5 in terreni di media consistenza, 2 in terre sciolte; 2,5 o 3,1 in terre sabbiose.

La differenza di livello fra due punti, non tenendo conto della distanza, si chiama *cadente*. La quota del punto estremo del collettore, verso lo scarico nel recipiente, comunemente si denomina *zero di bonifica*.

Franco di bonifica. È la differenza fra la quota media del terreno e quella del livello normale di piena nei fossi di raccolta delle acque, intendendosi per livello normale quello che si verifica durante le piene ordinarie e che permane per periodi di tempo tali da arrecare danno alle colture.

Il livello dell'acqua nei canali di bonifica deve consentire, durante le piene non eccezionali, il mantenimento del franco assegnato, in modo tale da garantire condizioni per la buona coltivazione dei terreni.

Il valore minimo, entro il quale il franco deve essere contenuto, varia con le qualità del terreno e con la sua destinazione agraria.

Normalmente, si assegnano al franco valori compresi fra 50 cm e 1 m:

- m 0,50-0,60 per prati naturali e cereali;
- » 0,70-0,80 per medica, canapa, bietola da zucchero;
- » 0,90-1,00 per culture legnose.

Questi valori, che sono da considerarsi come *minimi*, hanno carattere puramente indicativo. Sempre, ove possibile, si tende ad assumere valori alquanto maggiori, per ovvie ragioni di sicurezza, tenendo tuttavia presente l'utilità di mantenere abbastanza elevata la falda freatica nei periodi siccitosi.

In presenza di acque salse o di terreni ad accentuato potere riducente, il franco dovrà sempre essere di almeno 1 m.

Base pluviometrica per il calcolo dei canali di bonifica. Attraverso l'esame diligente dei dati pluviometrici occorre determinare l'evento meteorico più temibile per il bacino da bonificare: *pioggia critica*. I dati, desunti, ove possibile, dall'esperienza, devono riguardare almeno qualche decina di anni, per essere attendibili. Fra i dati degli n anni di cui si dispone, si raccolgono i casi più critici per durate da uno a cinque giorni, quindi, successivamente, le serie di eventi di intensità immediatamente inferiore. I calcoli possono basarsi sulle serie dei primi, secondi o successivi casi critici, rispondendo ad essi rispettivamente la presunzione che il prescritto franco non sarà superato, ovvero sarà superato due o più volte negli n anni considerati.

I dati desunti dai rilievi pluviometrici vanno anzitutto assoggettati a due correzioni:

a) le precipitazioni della stessa durata ed entità hanno diversa importanza a seconda del mese nel quale si verificano, in dipendenza della evaporazione, dell'assorbimento del terreno, della trattenuta delle foglie degli alberi, ecc.

I valori delle precipitazioni osservate, per essere fra loro confrontati, vanno moltiplicati per un *coefficiente di ragguaglio* che, secondo le osservazioni ef-

fettuate dal Pasini sull'impianto di Codigoro della Grande Bonifica Ferrarese, assumono i seguenti valori nei vari mesi dell'anno (Puppini):

G F M A M G L A S O N D
0,89 1 0,79 0,54 0,49 0,21 0,16 0,16 0,25 0,67 0,78 0,89

Per zone climatiche dissimili potranno adottarsi altri coefficienti di ragguglio dedotti con criterio di proporzionalità inversa alle altezze medie mensili di evaporazione, come, ad es., i seguenti valevoli per le bonifiche del Leccese (Todaro):

G F M A M G L A S O N D
0,95 1 0,95 0,55 0,39 0,34 0,23 0,25 0,42 0,49 0,68 0,88

b) i valori ricavati dalle osservazioni interessanti limitate zone, per essere estesi all'intero comprensorio, subiscono una attenuazione in misura più o meno accentuata, che occorre considerare specie per i collettori maggiori.

Coefficienti di ragguglio per l'estendimento dei dati pluviometrici
(Puppini, Bonifica renana)

Aree km ²	Durata giorni				
	1	2	3	4	5
50	0,960	0,962	0,965	0,967	0,970
100	0,926	0,930	0,935	0,939	0,944
150	0,960	0,902	0,909	0,915	0,922
200	0,870	0,878	0,887	0,896	0,905
250	0,845	0,855	0,865	0,875	0,886
300	0,816	0,829	0,848	0,866	0,870
350	0,790	0,806	0,822	0,838	0,855

Linee di possibilità climatica. I valori dei casi critici dedotti dall'indagine diretta, preventivamente resi omogenei nel tempo e nello spazio, mediante i surriportati coefficienti di ragguglio, sono suscettibili di rappresentazione grafica sul piano cartesiano, riportando sulle ascisse la durata delle piogge T e sulle ordinate le altezze di precipitazione corrispondenti. La curva compensatrice ottenuta risponde all'equazione

$$H = a T^n \quad (1)$$

con $n < 1$; nella quale a rappresenta l'altezza d'acqua caduta nell'unità di tempo.

I valori dei parametri a ed n sono facilmente deducibili ove si riportino sugli assi cartesiani, in luogo dei valori di T ed H , quelli di $\log T$ e $\log H$. La equazione (1) può infatti scriversi: $\log H = \log a + n \log T$ che corrisponde ad una retta di ordinata all'origine $\log a$ e di coefficiente angolare $n = \frac{\log H - \log a}{\log T}$

con tale metodo si costruiscono le *linee di possibilità climatica* per i diversi eventi considerati.

Coefficiente udometrico. Il dimensionamento dei canali di bonifica si esegue accertando che nelle eventualità climatiche più sfavorevoli — escluse le eccezionali — il franco minimo non si riduca oltre il limite prefissato. A tal fine occorre determinare la portata massima Q da assegnare al collettore in rapporto alla superficie A del bacino in esso scolante. Il rapporto

$$u = \frac{Q}{A}$$

prende il nome di *coefficiente udometrico*; esso rappresenta la *portata massima per unità di superficie scolante*.

RICERCA DEL COEFFICIENTE UDOMETRICO (metodo Puppini). Considerata una sezione qualunque di uno dei canali costituenti la rete di scolo, la differenza fra la portata affluente e la portata defluente, in un istante generico, è uguale all'incremento nell'unità di tempo del volume d'acqua contenuta nella rete dei canali (compresi i colatori secondari e le fosse camperecce) a monte della sezione considerata (equazione di continuità):

$$p \, dt - q \, dt = dv$$

Indicando con:

— k il coefficiente d'afflusso della rete (rapporto fra la quantità d'acqua affluita ai canali nel tempo T e la quantità d'acqua caduta per pioggia (mediamente si assume $k = 0,56$).

— l l'intensità media di pioggia supposta costante nella durata T della pioggia stessa.

— A l'area della zona scolante nel tratto di rete considerata.

Supponendo:

— che nel riempimento dei canali il pelo libero si mantenga parallelo al fondo.

— che tra la portata e l'area ω della sezione valga la relazione $q = \mu \omega^{\frac{8}{3}}$ (scala di deflusso della sezione), integrando l'equazione di continuità, si deduce dalla seguente relazione il tempo necessario per il riempimento del volume d'invaso della rete V :

$$T = \frac{2}{3} \frac{V}{3 Q^{\frac{3}{8}} (k l A)^{\frac{1}{8}}} \varphi(x) \tag{2}$$

I valori della funzione $\varphi(x)$ — ove $x = \left(\frac{Q}{k l A}\right)^{\frac{1}{8}}$ — sono dati dalla seguente tabella:

Valori della funzione $\varphi(x)$

$x :$	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,84	0,87
$\varphi(x) :$	0,3962	0,6067	0,8470	1,0428	1,2621	1,4779	1,6958
$x :$	0,90	0,92	0,94	0,96	0,97	0,98	0,99
$\varphi(x) :$	1,9319	2,1726	2,4657	2,8592	3,1486	3,5557	4,2522

V è in stretta relazione con la sistemazione idraulico-agraria della zona e deve essere determinato in relazione allo stato d'acqua cui corrisponde il coefficiente udometrico u , ossia al massimo stato d'acqua che si vuole consentire e per il quale si determina u .

La formula (2) serve al procedimento di verifica della rete dei canali, consistente nel confronto fra la durata compatibile con la condizione assegnata e la durata effettiva delle piogge prese in esame (in numero abbastanza grande) e di intensità massima in relazione alla propria durata.

Se la durata ammissibile sarà più grande della durata possibile, la verifica avrà dato risultato favorevole, in caso contrario si dimostrerà deficiente l'ampiezza e il deflusso della rete di canali.

Data l'intensità l di pioggia, si applica la (2) ponendo il valore $Q =$ alla portata defluente per la massima quota d'acqua ammessa e per x il valore $x = \left(\frac{Q}{k l A} \right)^{\frac{1}{n}}$. La ricerca va ripetuta per diverse intensità cui le affezioni meteorologiche fanno corrispondere le diverse durate possibili di pioggia.

La ricerca del massimo valore di Q , in relazione alla equazione di possibilità climatica considerata $H = a T^n$, conduce alla seguente espressione del coefficiente udometrico per scala generica di deflusso:

$$u = (30 \alpha + 60) n \frac{(k a)^{\frac{1}{n}}}{V^{\frac{1}{n} - 1}} \quad (3)$$

dove a e n sono i parametri dell'equazione di possibilità climatica $H = a T^n$; k è il coefficiente di afflusso; V è il volume invasato nel comprensorio per unità di area, quando lo stato di acqua sia quello a cui corrisponde il coefficiente udometrico u ; α è l'esponente della scala di deflusso della sezione del canale ($q = \mu \omega^\alpha$). Il coefficiente udometrico u risulta in litri al secondo per ettaro, quando V sia espresso in metri cubi per mq, a in metri-giorno, mentre α , n , k non hanno dimensioni.

k ed a vanno scelti dopo un accurato esame delle indicazioni pluviometriche della zona. Con riferimento all'esame critico della Grande Bonifica ferrarese, il valore $k = 0,56$.

Per scale di deflusso, corrispondenti ai valori $\alpha = \frac{4}{3}$ e $\alpha = \frac{3}{2}$, convenienti la prima per i canali minori e la seconda per i grandi canali e piccoli gradi di riempimento e per valori di n fra $\frac{1}{5}$ e $\frac{4}{5}$, la suddetta espressione del coefficiente udometrico risulta:

n	$\alpha = \frac{4}{3}$	$\alpha = \frac{3}{2}$
$\frac{1}{5}$	$u = 20 \quad \frac{k^5 a^5}{v^4}$	$u = 21 \quad \frac{k^5 a^5}{v^4}$
$\frac{1}{4}$	$u = 25 \quad \frac{k^4 a^4}{v^3}$	$u = 26,25 \quad \frac{k^4 a^4}{v^3}$
$\frac{1}{3}$	$u = 33,33 \quad \frac{k^3 a^3}{v^2}$	$u = 35 \quad \frac{k^3 a^3}{v^2}$
$\frac{2}{5}$	$u = 40 \quad \frac{k^{5/2} a^{5/2}}{v^{3/2}}$	$u = 42 \quad \frac{k^{5/2} a^{5/2}}{v^{3/2}}$
$\frac{1}{2}$	$u = 50 \quad \frac{k^2 a^2}{v}$	$u = 52,5 \quad \frac{k^2 a^2}{v}$
$\frac{3}{5}$	$u = 60 \quad \frac{k^{5/3} a^{5/3}}{v^{2/3}}$	$u = 63 \quad \frac{k^{5/3} a^{5/3}}{v^{2/3}}$
$\frac{2}{3}$	$u = 66,66 \quad \frac{k^{3/2} a^{3/2}}{v^{1/2}}$	$u = 70 \quad \frac{k^{3/2} a^{3/2}}{v^{1/2}}$
$\frac{3}{4}$	$u = 75 \quad \frac{k^{4/3} a^{4/3}}{v^{1/2}}$	$u = 78,75 \quad \frac{k^{4/3} a^{4/3}}{v^{1/3}}$
$\frac{4}{5}$	$u = 80 \quad \frac{k^{5/4} a^{5/4}}{v^{1/4}}$	$u = 84 \quad \frac{k^{5/4} a^{5/4}}{v^{1/4}}$

Essendo V incognito, per applicare la formula occorre ricorrere ad un processo per tentativi di approssimazione, ponendo inizialmente un valore di V assunto per confronto con altre bonifiche o con parti definitivamente progettate della stessa bonifica e proseguendo nei calcoli fino ad ottenere un valore di V cui corrisponde approssimativamente il medesimo valore di V supposto nell'ultimo tentativo fatto per determinarlo.

Il volume specifico dell'affossatura, nei vari sistemi intensivi di sistemazione superficiale dei terreni, si aggira mediamente da 100 a 150 m³/ha nei terreni permeabili a deflusso costantemente assicurato e si spinge ad un massimo di 600 m³/ha nei terreni pesanti a scarso cadente e a deflusso sospeso in parte durante le piogge di massima intensità.

Sistemazioni a prode:

Littoria (Littoria) 160, Alberese (Grosseto) 178; Sesto Fiorentino (Firenze) 192.

Sistemazioni a cavalletto:

Minerbio (Bologna) 193; Val di Chiana (Arezzo) 210; Prato (Firenze) 259; Cavazuccherina (Venezia) 538.

ALTRE ESPRESSIONI DEL COEFFICIENTE UDOMETRICO:

a) Basata su criteri analoghi è la formula (Todaro):

$$u = 10^7 \left[0,666 \cdot \Psi \beta \varphi \left\{ k \cdot a \cdot \beta^3 \right\}^{\frac{1}{n-1}} \right]^{\frac{3n-3}{n+2}} \cdot A^{\frac{1-n}{n+2}}$$

A = area bacino imbrifero in m^2 ; β un numero dipendente da n e φ un numero dipendente da β (v. Tabella). $\Psi = v \cdot q^{-0,666}$ ove v e q in m^3 e m^3/sec^{-1} sono l'invaso totale utilizzato a monte della sezione oggetto di calcolo e la portata nella stessa sezione corrispondenti ad uno stato di stanca, nel quale cioè si verifica un'approssimativa uguaglianza per ogni sezione delle portate di afflusso e di deflusso; k è il coefficiente di afflusso; a ed n i parametri dell'equazione della linea di possibilità climatica prescelta ($H = aT^n$).

$n = 0,05$	$\beta = 0,50$	$\varphi = 0,3962$	$n = 0,47$	$\beta = 0,90$	$\varphi = 1,9319$
0,10	0,60	0,6067	0,52	0,92	2,1726
0,17	0,70	0,8470	0,59	0,94	2,4651
0,22	0,75	1,0428	0,68	0,96	2,8592
0,27	0,80	1,2621	0,73	0,97	3,1486
0,33	0,84	1,4779	0,80	0,98	3,5551
0,39	0,87	1,6958	0,88	0,99	4,2522

Per gli altri canali della stessa rete il coefficiente udometrico può esser dedotto, senza ripetere il calcolo, tenendo presente la relazione

$$u = u_1 \left(\frac{v_{s1}}{v_s} \right)^{\frac{3-3n}{n+2}}$$

dove u e v_s sono rispettivamente il coefficiente udometrico e il volume d'invaso specifico per un canale generico, e u_1 v_{s1} quelli per il canale già precedentemente calcolato.

b) Prima dell'adozione dei metodi di calcolo del coefficiente udometrico sopra riportati, era generalmente usata la seguente formula basata sul concetto del *tempo di corrivazione* (Turazza):

$$u = \frac{1000 H}{t + \tau} K \cdot m \quad (1)$$

H = quantità di pioggia in mm che cade nel tempo t in secondi;

τ = tempo che impiega l'acqua dal punto più lontano del comprensorio per arrivare alla sezione considerata, *tempo di corrivazione*, espresso in secondi;

K = coefficiente di deflusso;

m = rapporto fra portata massima e media nel periodo della piena.

Esprimendo la durata della pioggia in giorni, la (1) diventa

$$u = 0,01157 \frac{H}{t + \tau} K m$$

Per il coefficiente di deflusso K possono assumersi i seguenti valori:

Coefficienti di deflusso della grande Bonifica ferrarese (Pasini)

MESE	Coefficiente di deflusso		
	medio	massimo	desunto dai due mesi più piovosi
Gennaio.....	0,59	0,63	0,62
Febbraio.....	0,68	0,75	0,70
Marzo.....	0,54	0,62	0,56
Aprile.....	0,33	0,46	0,38
Maggio.....	0,26	0,44	0,34
Giugno.....	0,10	0,16	0,14
Luglio.....	0,07	0,15	0,11
Agosto.....	0,06	0,20	0,11
Settembre.....	0,10	0,18	0,18
Ottobre.....	0,25	0,61	0,46
Novembre.....	0,45	0,62	0,54
Dicembre.....	0,52	0,76	0,62

Coefficienti di deflusso per la Bonifica di Piscinara nell'Agro Pontino (Pancini)

MESE	Coefficiente di deflusso	
	Pianura	Montagna
Ottobre.....	0,50	0,65
Novembre.....	0,60	0,70
Dicembre.....	0,70	0,75
Gennaio.....	0,70	0,75
Febbraio.....	0,70	0,75
Marzo.....	0,60	0,70
Aprile.....	0,50	0,65

N. B. Negli altri mesi non si hanno precipitazioni di entità tale da essere prese in considerazione.

Il tempo di corrivazione dipende dalla natura, dalla forma e dalla pendenza del bacino scolante.

La formula maggiormente usata (Pasini) è

$$\tau = \alpha \frac{\sqrt[3]{AL}}{\sqrt{i}}$$

dove α è un coefficiente sperimentale (0,0045 Bon. renana-parmigiana Moglia); A = area bacino in km^2 ; L = lunghezza in km; i = pendenza *ragguagliata*.

Rapporto fra la portata massima e la portata media (m). Il coefficiente deve tener conto del fenomeno di rapido aumento della piena, seguito da incrementi più lenti, *stanca*; la decrescenza ordinariamente è da prima lenta, poi più rapida, poi di nuovo lenta, *coda di piena*. I rilievi sperimentali delle bonifiche ferraresi hanno indicato valori di m fra 1,25 e 1,50. In media si assume 1,40 (Pasini).

Impianti di bonifica: Per prosciugamento. a) A SCOLO NATURALE. Le acque defluiscono al recipiente per cadente naturale quando i terreni hanno sufficiente altimetria per smaltire le acque, lasciando il *franco* entro il limite stabilito. Se lo scarico è assicurato, qualunque sia il livello del recipiente, la bonifica è a *deflusso continuo*. Se lo scarico è per periodi normalmente brevi, impedito dal maggiore livello assunto dal recipiente e le acque, durante tali periodi, possono invasarsi senza danno nei canali, la bonifica è a *deflusso intermittente*.

Scelta del punto di scarico. Questo dovrà essere convenientemente depresso per assicurare il migliore deflusso delle acque.

Scarico in un fiume, preferibilmente a valle, sfruttando la maggior cadente del fiume rispetto al canale di bonifica. Se lo sfocio avviene in prossimità di una confluenza, è preferibile sboccare nel corso d'acqua principale che nell'affluente. Lo scarico nel fiume soggetto a piene dovrà essere munito di chiavica con organi di chiusura (paratoie - porte a vento).

Scarico a mare. Si stabilisce di preferenza in prossimità dello sbocco di un corso d'acqua naturale che possa contribuire a mantenere efficiente la foce. Nelle foci in spiagge sottili, ove non si disponga di un carico d'acqua sufficiente a sgombrarne periodicamente le sabbie, occorre provvedere ad appositi *dragaggi*. Per limitare il volume delle sabbie da rimuovere o per sgombrarle anche con limitati carichi d'acqua, si ricorre alle *foci armate*; prolungando lo sbocco a mare del canale, attraverso il basso fondale mediante moli costituiti da palizzate in legno o cemento armato. Per gli scarichi di minor importanza può esser sufficiente sagomare a *risalto* il tronco terminale del canale in corrispondenza della foce.

b) A SCOLO MECCANICO. Il livello del recipiente è più alto di quello dei terreni da scolare. Il prosciugamento è ottenuto sollevando le acque interne del comprensorio mediante una o più centrali idrovore. Il dislivello fra il pelo d'acqua del collettore e quello del recipiente dicesi *prevalenza*. Per l'economia dell'esercizio è indispensabile la separazione delle acque alte dalle acque basse, potendo le prime essere smaltite senza sollevamento. Può normalmente esser preferibile suddividere il comprensorio in bacini indipendenti per frazionare le prevalenze, evitando che la necessità di prosciugamento delle parti più depresse possa abbassare, oltre misura, lo zero della bonifica.

c) A SISTEMA MISTO. Soltanto in parte e per i bacini più depressi le acque vengono sollevate meccanicamente, mentre per il residuo comprensorio defluiscono a cadente naturale. Gli impianti di sollevamento scaricano le acque dei bacini più depressi oppure alternativamente nel tempo, in rapporto al livello dell'acqua nel recipiente.

IMPIANTI IDROVORI. L'impianto idrovoro consta di una vasca d'arrivo, del fabbricato delle macchine e della vasca di scarico. Le vasche sono rivestite

e munite di platea. L'edificio è protetto a monte da griglia metallica (superficie della griglia in $m^2 = 4$ volte la misura della portata in m^3) e di un sistema di paratoie necessario per isolare l'edificio per la manutenzione. Esso contiene il macchinario composto da motrici termiche od elettriche accoppiate alle idrovore. Queste sono generalmente *pompe centrifughe* che hanno sostituito le ruote a schiaffo ed i vecchi tipi di p. verticali, volgarmente chiamati *turbine-idrovore*. Le pompe centrifughe più impiegate sono quelle ad asse orizzontale, con ruote a capsula normalmente in ghisa, in bronzo per le acque salmastre.

Ora si diffonde l'impiego di p. centrifughe ad asse verticale. Per piccole prevalenze si preferiscono le pompe assiali, ad elica. L'azionamento è a motore elettrico ed a motore Diesel, quasi sempre coesistenti, il primo per servizio normale, il secondo come riserva e per le punte.

Le macchine a vapore, usate in passato, sono lente ad entrare in azione e costose per l'esercizio. La portata totale dell'impianto, proporzionata alla superficie servita in base al coefficiente udometrico, si usa frazionarla tra più gruppi idrovori; il che permette di adeguare la portata dei gruppi in funzione, all'entità dell'afflusso.

Bonifica per colmata. Si esegue mediante il rinterro delle zone depresse al fine di elevare la loro quota, in modo da evitare ogni possibile invasione di acque e consentire lo scolo naturale dei terreni bonificati. La colmata può essere « naturale » o « artificiale ». La *c. naturale* si ottiene provocando la deposizione sui terreni da bonificare, dei materiali convogliati da acque correnti appositamente derivate da corsi d'acqua naturali e condotte a spagliare sui terreni stessi.

Vasca di colmata è la zona totale soggetta allo spagliamento delle acque, racchiusa da un *argine maestro* sopraelevato sul livello delle torbide che deve contenere. La vasca è divisa in altre minori, dette *casse di colmata*, separate da *argini secondari*. Le acque torbide possono essere addotte alla vasca mediante deviazione totale del corso d'acqua torbido (colmatore), ovvero mediante derivazione da esso a mezzo di canale ad incile libero o comandato.

Le acque chiare dovranno essere smaltite mediante canale di scarico. Il *grado di torbidezza del colmatore* dovrà essere accertato per determinare la capacità del corso d'acqua ad effettuare la colmata e il tempo necessario (*potere colmante*).

Il potere colmante deve essere determinato in relazione ai diversi stati idrometrici del corso d'acqua, determinando inoltre la durata periodica dei diversi livelli. Occorre conoscere le qualità fisiche (peso specifico, dimensioni dei materiali, rapporto fra volume dei vuoti e dei pieni, ecc.) e chimiche dei materiali convogliati, soprattutto riguardo alla futura destinazione agricola della zona da bonificare. I materiali generalmente contenuti nelle acque destinate alle colmate sono composti di sabbie fini commiste ad argilla.

Nello studio della bonifica per colmata naturale occorre tener presente il *calo* del materiale depositato e il *cedimento* del terreno paludoso sottostante.

La diminuzione di volume dei materiali depositati per assestamento naturale varia fra 1/12 e 1/18 del volume, essendo circa 0,75 il rapporto fra il volume delle terre asciutte e quello delle terre bagnate. Il cedimento del terreno sottostante è diverso a seconda della diversa natura del terreno stesso e della sua stratificazione, verificandosi il massimo cedimento nei terreni torbosi. Si assegna quindi al livello di colmata un ulteriore franco per tener conto di tali assestamenti.

Il livello della eseguita colmata dovrà in definitiva risultare idoneo ad assicurare lo scolo dei terreni in ogni punto e con sufficiente pendenza verso i recipienti di scolo. La quota da raggiungere in un determinato punto può essere calcolata con la seguente formula (Baccarini):

$$q = a + i D + i' D' + i'' D'' + f$$

Essendo a una costante corrispondente alla quota minima sul livello del mare che deve possedere il terreno alla foce del canale emissario; D , D' e D'' le lunghezze in metri rispettivamente del canale emissario, del colatore principale e del punto considerato dal più vicino colatore principale; i , i' e i'' le relative pendenze ed f il franco. Per la bonifica grossetana si è assunto:

$$a = 0,90; i = \frac{1}{20.000}; i' = \frac{1}{10.000}; i'' = \frac{1}{4000}.$$

Per il franco si sono stabiliti i seguenti valori nelle principali bonifiche per colmata: *Grossetana*: 1 m per terreni a sottosuolo cedevole e 0,50 a sottosuolo mediocre; *Volturno*: 1,05; *Cervaro* e *Candelaro*: 1,20; *Lamone*: 1,35.

La bonifica per colmata, al vantaggio della perfetta e definitiva sistemazione dei terreni bonificati e al minor costo, contrappone il lungo tempo occorrente per la sua esecuzione. Tale durata per grandi bonifiche può oltrepassare il secolo (Date d'inizio: Idice e Quaderna 1814; Lamone 1839; Maremma grossetana 1829; Lago Salpi 1841).

Le *colmate artificiali* si ottengono mediante rinterro eseguito col trasporto di materie colmanti provenienti da cave di prestito. Servono per bonificare piccole paludi o acquitrini di limitata ampiezza, dove non sia possibile la colmata naturale, e non sia conveniente il prosciugamento meccanico. Si possono ottenere colmate artificiali, specie in gronda a laghi o stagni mediante il deposito dei materiali scavati per aumentarne il fondale a mezzo di *draghe*, le quali con apposite condotte scaricano i materiali scavati sulle zone da colmare. Esistono sistemi di trasporto a distanza dei materiali scavati, spappolandoli con getti d'acqua a forte pressione e convogliandoli mediante apposite condotte.

3. Sistemazione montana e valliva dei corsi d'acqua

I corsi d'acqua, che interessano il comprensorio, vengono sistemati mediante opere di consolidamento dei bacini montani intese ad evitare le erosioni e il conseguente eccessivo trasporto di materiali solidi che tendono a rialzare i tronchi vallivi, rendendoli pensili e ponendo in difficili condizioni i terreni circostanti per lo scolo delle acque e le esondazioni in regime di piena.

Le opere di competenza statale nei bacini montani riguardano: il rimboschimento (v. *Selvicoltura gen.*, pag. 555 e *spec.*, pag. 615) e la ricostituzione dei boschi deteriorati, la correzione dei tronchi montani dei corsi di acqua, il rinsaldamento delle pendici e la sistemazione idraulico-agraria dei terreni stessi (v. *Correzione dei torrenti*, ecc., pag. 1433 e segg.).

La sistemazione valliva dei corsi d'acqua ha per iscopo il conseguimento ed il consolidamento di un alveo nel quale il deflusso delle acque trovi stabile contenimento e regolare convogliamento, eliminando danni diretti o indiretti alle opere e alle zone latitanti.

Per i nuovi inalveamenti si adotta normalmente la sezione trapezia, con successivi allargamenti (normalmente non più di 3) che consentano un graduale adattamento alle variazioni di portata, mantenendo il più possibile costanti le condizioni idrauliche e fisiche del corso d'acqua. Gli allargamenti si conseguono mediante *banchine* o *golene*.

Nei corsi d'acqua torbidi è consigliabile costruire le golene inclinate dalle sponde verso il centro, per ovviare al brusco rallentamento di velocità e conseguente interrimento. Tale norma vale sempre ove le golene siano lasciate libere per lo sviluppo della vegetazione.

La sezione si calcola in base alla massima piena prevedibile con un franco di sicurezza non inferiore ad 1 m. Per il calcolo si userà il coefficiente di scabrosità (v. *Idraulica*) relativo alle condizioni future dell'alveo, tenendo conto della vegetazione e dei successivi adattamenti che si verificheranno nel tempo.

Per un calcolo approssimato del valore da assegnare alla portata massima di piena, si può adottare la seguente formula:

$$Q = \frac{\lambda S_p \sqrt{h}}{4 \sqrt{S + 1,5 L}} \quad (\text{Giandotti})$$

nella quale: $\lambda =$

166	per bacini con area	≤ 500 km ² ;
133	»	»
100	»	»
84	»	»
66	»	»

500 ÷ 1000 km²
1000 ÷ 8000 »
8000 ÷ 20000 »
20000 ÷ 70000 »

S = area del bacino in km²; L = lunghezza dell'asse della valle percorsa dal fiume collettore in km; h = altezza media del bacino in m, riferita alla quota

della sezione considerata; p = valore massimo prevedibile, conguagliato a tutto il bacino, della precipitazione di durata uguale o alquanto superiore al tempo di corrivazione, in m.

Per tempo di corrivazione s'intende quello che occorre per raggiungere, nella sezione considerata dell'alveo, dal livello ordinario delle acque, il massimo livello conseguente ad una precipitazione estesa a tutto il bacino di dominio della sezione. Il tempo di corrivazione sarà direttamente proporzionale all'estensione del bacino e alla lunghezza del corso d'acqua collettore e dei suoi affluenti; inversamente proporzionale alla ripidità del bacino, considerata come funzione dell'altezza media riferita alla quota della sezione considerata, rilevabile dalla curva ipsografica del bacino stesso.

Esso può quindi esprimersi con

$$T = \frac{4 \sqrt{S} + 1,5 L}{0,8 \sqrt{h}}$$

dove il tempo di corrivazione T risulta espresso in ore e gli altri simboli hanno il significato e le dimensioni sopra specificate.

Per i bacini montani dell'Appennino, fra 20 a 70.000 km², possono usarsi le formule del Forti:

$$Q_{max} = a + \frac{500}{S + 125} + l$$

essendo $a = 3,25$ e $l = 1$ per bacini con precipitazioni di 400 mm in 24 ore; e $a = 2,35$ e $l = 0,5$ per bacini con precipitazioni comprese fra 200 e 250 mm in 24 ore.

La difesa e il consolidamento delle sponde si ottengono mediante opere longitudinali (viminate, gabbionate, rivestimenti) ed opere trasversali (repellenti o pennelli).

Le difese longitudinali si distinguono:

- a) in difese che raggiungono il fondo dell'alveo;
- b) in difese che si arrestano ai piani golenali.

Le prime necessitano di fondazione che tenga conto dell'eventuale approfondimento dell'alveo, ovvero devono essere deformabili in modo da adattarsi senza danno agli approfondimenti.

Le opere trasversali: repellenti o pennelli possono essere costruiti in massi di pietrame, viminate o gabbioni metallici riempiti di pietrame e ghiaia. Essi si dipartono dalle sponde naturali, ove sono solidamente intestati, e terminano a quota coincidente quasi con quella del fondo, fissando con le loro teste i punti che individuano il nuovo tracciato.

L'azione dei repellenti è quella di creare fra loro una colmata prodotta dai materiali trascinati dal corso d'acqua. Se si vuole costituire la colmata anche con materiali trascinati sul fondo, oltre che con quelli in sospensione, occorre che l'acqua penetri fra i repellenti con velocità sufficiente allo scopo.

La distanza fra i repellenti, la direzione (ortogonali alla corrente, obliqui a favore o contro corrente), la forma (a baionetta, a martello, ecc.) va studiata accuratamente caso per caso.

Nei repellenti obliqui a favore di corrente, la colmata degli interspazi avviene quasi esclusivamente con materiale in sospensione. Nei repellenti ortogonali, a tale azione di colmata si aggiunge quella per trascinamento mediante correnti trasversali. Nei repellenti inclinati contro corrente, la colmata si effettua prevalentemente con materiali trascinati sul fondo.

Le opere di difesa descritte sono generalmente *sommergibili* durante le piene.

Insommergibili devono invece essere le *difese continue* o *arginature* che servono a difendere i terreni circostanti dalle invasioni delle piene.

Gli *argini* sono costituiti da rilevati in terra, con scarpate inclinate a monte e a valle, e, quando la loro altezza diventa cospicua, con successivi banchinamenti. I rilevati sono costituiti da terra impermeabile o resa tale mediante diaframmi in argilla battuta.

L'arginamento di un corso d'acqua crea sempre numerosi problemi tecnici ed economici la cui soluzione dovrà essere preventivamente prospettata. Tali problemi sono di due ordini: a) fisico, derivante dal trasporto a valle delle materie provenienti dalla erosione del nuovo alveo e

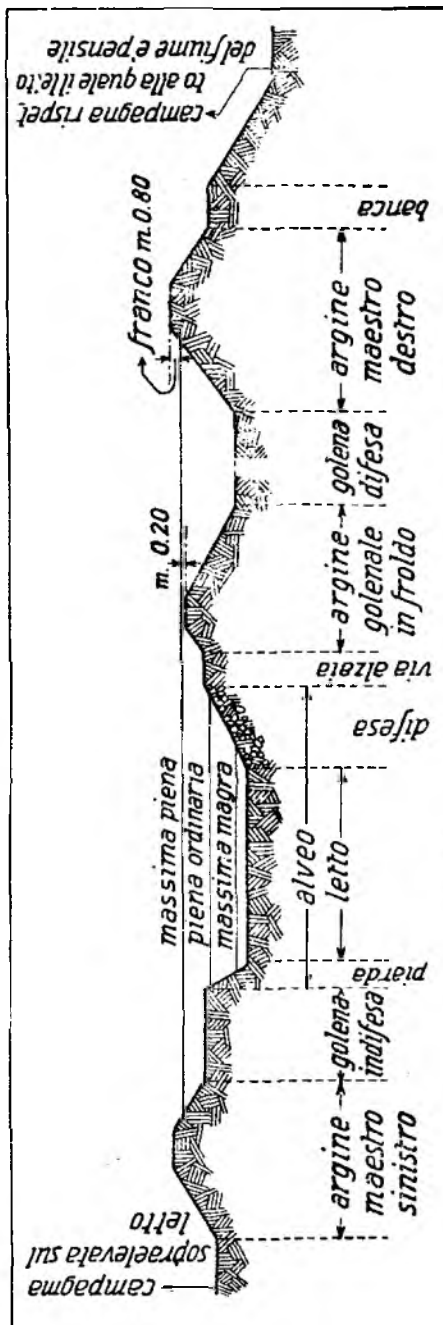


Fig. 409. Schema di difesa arginale e relativa nomenclatura.

di quelle che prima depositavano nel tronco non arginato. Per effetto di tale trasporto i corsi d'acqua arginati tendono nel corso a valle a divenire pensili; b) idraulico, derivante dall'aumento della portata di piena che si verifica nel corso inferiore per effetto della diminuita capacità di immagazzinamento (Legge di continuità).

Occorre inoltre esaminare se la sottrazione dei terreni alle acque di piena risulti vantaggiosa nei confronti della spesa occorrente per la costruzione delle arginature e per le ulteriori sistemazioni necessarie nei tronchi inferiori in dipendenza delle arginature stesse.

4. Opere stradali ed edilizie

Strade di bonifica. Generalità. Nei comprensori di bonifica occorre provvedere ad assicurare una viabilità che permetta l'economica organizzazione dei trasporti in relazione all'ordinamento produttivo che la bonifica si prefigge di conseguire.

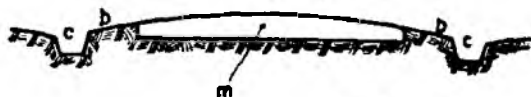
Le *strade di bonifica* propriamente dette costituiscono la rete principale e sono eseguite come opere di competenza statale; le *strade interpoderali* completano la rete d'allacciamento con le aziende e sono considerate opere di miglioramento fondiario di competenza privata.

Le *strade campestri o poderali*, sono quelle che si sviluppano nell'ambito delle singole aziende.

Le strade di bonifica hanno le caratteristiche delle strade statali o provinciali per la viabilità principale, e comunali per la viabilità secondaria; le strade interpoderali, quelle delle strade comunali o vicinali, secondo la loro importanza.

Caratteristiche delle strade di bonifica. a) SEZIONE TRASVERSALE (fig. 410 e 411). Consta di due banchine *b* con interposta carreggiata *m*; in montagna, e nei

Fig. 410.



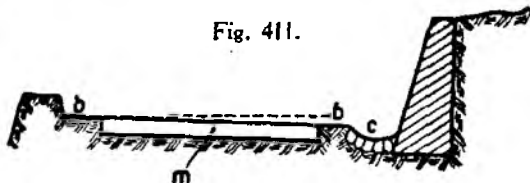
tratti a mezza costa, a volte, della carreggiata e banchina solo verso valle.

La carreggiata è dimensionata in modo da permettere l'in-

crocio e il sorpassamento dei veicoli; per strade di montagna si può ridurre la larghezza ad un'unica pista, predisponendo, ad opportuni intervalli, piazzuole di scambio.

A seconda della importanza della strada, si adottano per la carreggiata le seguenti dimensioni: strada principale di notevole importanza 6 ÷ 8 m. Idem c. s. di secondaria importanza 5 ÷ 6 m. Strade secondarie ed interpoderali 3 ÷ 5 m. Larghezza delle banchine 0,50 ÷ 2 m.

Fig. 411.



Il deflusso delle acque avviene dal mezzo verso le cunette laterali *c*; nelle strade di montagna si può adottare la cunetta unica verso monte. Le cunette laterali hanno profondità $0,4 \div 1,0$ m, con larghezza al fondo di $0,3 \div 0,8$ m. La pendenza longitudinale segue quella della strada con un minimo dell'1/100.

Il profilo trasversale della carreggiata è convesso, ad arco di cerchio, con saetta $1/40 \div 1/70$ della corda per strade inghiaiate; $1/100$ per strade asfaltate, oppure a doppio spiovente con due parti laterali larghe $1/4$ della totale, inclinata $3 \div 6$ % con raccordo centrale circolare.

b) PENDENZE E CURVE. Le pendenze da adottare sono in relazione alle condizioni locali e all'entità del traffico. Normalmente si adottano le seguenti pendenze massime:

strade principali:	in pianura	$2 \div 3$ %;	in collina	$4 \div 6$ %
»	secondarie:	»	»	$4 \div 5$ %;
				»
				$7 \div 10$ %

Per strade soggette a traffico prevalentemente animale, si possono adottare, per tratti limitati, pendenze maggiori seguite da tratti orizzontali o a scarsa pendenza. Le contropendenze sono in massima da evitare in collina ed in montagna: lievi contropendenze nelle strade di pianura facilitano lo scolo delle acque.

Le livellette sono collegate con raccordi parabolici di conveniente sviluppo (fino a 100 m per divergenze $7 \div 8$ %).

Curve. Il raggio di curvatura dell'asse stradale assume di norma i seguenti valori limite:

strade principali:	in pianura	m 50;	in collina	$30 \div 20$ m
»	secondarie:	»	»	30;
				»
				$20 \div 15$ »
»	campestri:	»	»	20;
				»
				10

Per strade a traffico automobilistico, con curve di raggio < 50 m, è necessario un allargamento della carreggiata prima dell'imbocco della curva verso l'interno.

Nei punti di flesso si inserisce un tratto rettilineo.

c) PIANTAGIONI. Nelle strade di bonifica sono particolarmente vantaggiose le piantagioni arboree lungo le banchine stradali, che costituiscono utile frangivento in territori generalmente poveri di alberature. Le piantagioni si eseguono lungo le banchine a distanza di $0,30-0,40$ dal bordo esterno. L'intervallo minimo è $12 \div 15$ m.

Le specie più usate sono il platano, la robinia, il castagno, il cipresso.

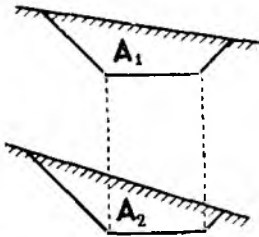
Costruzione delle strade a fondo artificiale. *a) APERTURA DELLA SEDE STRADALE.* Le trincee si aprono mediante attacco longitudinale, in più punti del tracciato; si usa l'attacco frontale soltanto per lo scavo dei banchi rocciosi.

I rilevati si costruiscono normalmente per strati orizzontali successivi.

Particolare cura dovrà esser posta nelle zone di bonifica dove i rilevati traversino terreni palustri o comunque cedevoli; in tali casi occorrerà un preventivo consolidamento del terreno sul quale dovrà poggiare il rilevato.

b) **VOLUME DEI SOLIDI DI TERRA.** I solidi di terra, di sterro o di riporto, dei quali occorre misurare il volume, quando si scavano fosse o canali, oppure si costruiscono strade, ordinariamente si dividono in tronchi limitati da piani verticali che ne contengono le sezioni trasversali estreme.

Fig. 412.

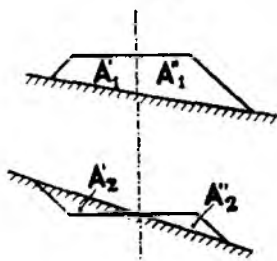


Il volume di ogni tronco si calcola applicando la formula: $V = \frac{A_1 + A_2}{2} d$ dove: A_1 e A_2 sono le aree delle sezioni trasversali estreme; d = distanza tra i piani di tali sezioni, se l'asse è rettilineo, oppure lo sviluppo dell'asse nel caso che questo sia curvilineo.

Si possono avere 5 casi:

1° CASO. *Le sezioni estreme sono entrambe di sterro o di riporto* (fig. 412). La formula precedente dà lo sterro o il riporto.

Fig. 413.



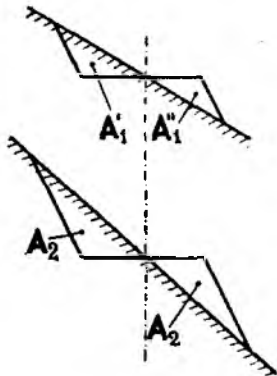
2° CASO. *La sezione A_1 è di sterro, l'altra A_2 è di riporto.* Sterro, $V_s = \frac{A_1^s}{A_1 + A_2} \frac{d}{2}$; riporto,

$$V_r = \frac{A_2^r}{A_1 + A_2} \frac{d}{2}.$$

3° CASO. *La sezione A_1 è di sterro o di riporto, l'altra A_2 è mista* (fig. 413). Un piano verticale parallelo all'asse divide la sezione A_1 in A_1' e A_1'' , la sezione A_2 in A_2' e A_2'' .

Per le sezioni A_1' e A_2' si ricade nel 1° caso, per le sezioni A_1'' e A_2'' si ricade nel 2° caso.

Fig. 414.



4° CASO. *Le sezioni A_1 e A_2 sono entrambe miste e la congiungente i punti di passaggio risulta parallela all'asse del solido* (fig. 414). Considerando ogni sezione scomposta in due parti, si ricade nel 1° caso.

5° CASO. *Entrambe le sezioni sono miste, ma la congiungente i punti di passaggio non è parallela all'asse del solido* (fig. 415).

Con due piani verticali passanti per il punto di passaggio e paralleli all'asse del solido, si divide la sezione A_1 in A_1' , A_1'' , e A_1''' , la sezione A_2 in A_2' , A_2'' e A_2''' . Si ricade nel 1° e nel 2° caso.

c) **CONSOLIDAMENTO DELLA SEDE STRADALE.** Le strade a massiciata constano di uno strato di fondazione in pietrame, dello spessore da 15 a 25 cm con pietre poste in piedi, serrate al fondo ed inzeppate con pietre minori e scheggioni. Lo strato di fondazione può essere orizzontale e con una leggera inclinazione verso il centro, e può essere delimitato ai lati da uno strato spesso $20 \div 30$ cm, incassato nel piano di fondo.

Sulla massiciata si stende il *manto*, costituito da pietrisco o brecciamme dello spessore variabile da 8 a 20 cm. Quando lo spessore supera i 12 cm, si stende in due strati, ponendo in alto il materiale più minuto. Sul manto si stende uno strato di pietrisco finemente frantumato o di ghiaia minuta, durante la cilindatura, spargendovi inoltre uno strato di 2 cm di sabbione.

La cilindatura si esegue mediante rulli compressorì generalmente a trazione meccanica del peso da 5 a 20 t.

Cementazione del manto. Nelle strade principali di notevole traffico si usa procedere alla cementazione del manto con catrame o con bitume. L'incantatura può essere: superficiale, con spandimento a caldo, a gravità o sotto pressione; ovvero profonda, per imbibizione, colando la miscela sul manto prima di cospargervi lo strato di pietrisco minuto e quindi cilindando a caldo. Ovvero per impasto con pietrisco e bitume rimescolato, quindi steso e cilindato.

Opere d'arte. Le opere d'arte usuali consistono in tombini, chiaviche, ponticelli e muri di sostegno. Le eccezionali in ponti o viadotti, cavalcavia o sottopassaggi. Per i tombini o ponticelli fino a 12 m di luce, lo spessore delle volte in chiave:

$$S \text{ (metri)} = 0,25 + l \left(0,025 + 0,00333 \frac{l}{f} \right)$$

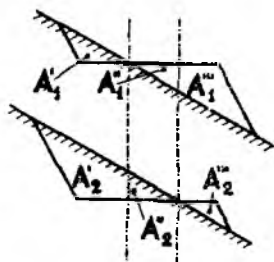
essendo l = luce, f = saetta, con un sopraccarico non $> 2 t$ per m^2 di proiezione orizzontale della volta ed un'altezza di terrapieno di non oltre 1,50 m.

I tombini a lastroni hanno larghezza minima di m 0,50; spessore dei lastroni $0,20 \div 0,30$ m.

I tombini tubolari (tubi di cemento, grès, ghisa) hanno diametri non $>$ di 1 metro. L'altezza minima fra il cielo del tombino e il fondo stradale della massiciata sarà di almeno 30 cm.

Costruzione delle strade a fondo naturale. Le strade poderali ed interpoderali, di secondaria importanza, sono a fondo naturale. I lavori di costruzione si limitano a pochi movimenti di terra, poichè si cerca di evitare trincee e rilevati, nei limiti del possibile. Ai lati della carreggiata si

Fig. 415.



scavano le cunette, disponendo, sotto i passaggi laterali, tombini ordinariamente tubolari.

Non si adottano, di solito, speciali consolidamenti; si eseguono periodici lavori di manutenzione, colmando le buche e le assolcature del carreggio con ghiaia o pietrisco.

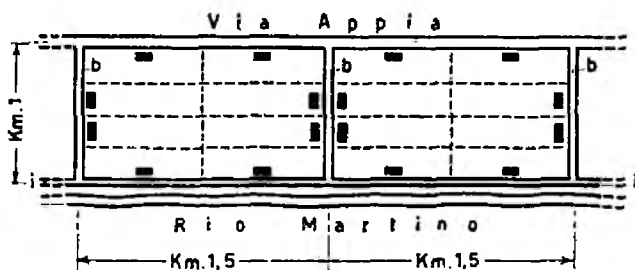
Opere edilizie. I fabbricati aziendali (casa colonica, stalla ed accessori) costituiscono il complesso più importante delle opere di competenza privata, specie quando la trasformazione fondiaria di un comprensorio prevede l'*appoderamento*.

I fabbricati, oltre a soddisfare alle normali norme segnate nel cap. « *Costruzioni rurali* », dovranno presentare: a) rispondenza all'ordinamento agrario previsto dal piano generale di bonifica; b) adattabilità agli stadi successivi della trasformazione fondiario-agraria e quindi alla possibilità di ampliamento tanto degli ambienti d'abitazione, quanto della stalla e negli accessori; c) eventuale frazionabilità del fabbricato nel caso di sdoppiamento dell'unità aziendale, in modo da sviluppare simmetricamente gli ampliamenti ai lati di un asse centrale, riducendo ogni necessità di condominio.

Schemi di appoderamento. Nei grandi comprensori di colonizzazione i fabbricati poderali sono disposti secondo schemi studiati in modo da risolvere economicamente il problema delle comunicazioni e dei trasporti, e della minima spesa per opere di carattere interpoderale, tenendo conto delle condizioni ambientali.

Così i fabbricati in luogo di sorgere nel centro economico del podere, come nell'azienda chiusa tipo toscano (fattoria), si spostano lungo le strade

Fig. 416.



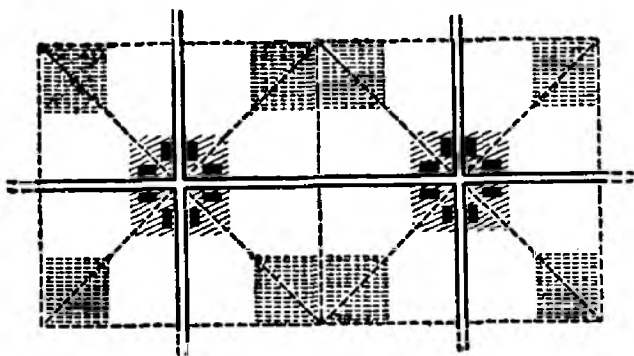
di comunicazione; si ha in tal caso lo *schema di appoderamento lineare* di cui l'Agro Pontino presenta l'esempio più ragguardevole. Nella figura 416 è rappresentato lo schema-tipo Littoria - Aziende Borgo Pasubio, maglia di

ha 150, divisa in 8 poderi della superficie lorda di ha 18,75.

In altri ambienti, per favorire la tendenza al raggruppamento dei ceti rurali, si adottano *schemi di appoderamento a costruzioni raggruppate*. In tali schemi, pur mantenendo i fabbricati ciascuno entro il podere servito, si possono accentrare 4, 6 od 8 fabbricati in un determinato punto di convergenza delle linee di confine, col vantaggio di una notevole economia nei servizi comuni (approvvigionamento idrico, strade interpoderali in colonia per

necessità di difesa e demarcazione fra metropolitani e indigeni. Riportiamo lo schema seguito dall'O. N. C. ad Oletta (Scioa) (Mazzocchi Alemanni), fig. 417. Le zone a linee tratteggiate sono riservate alle colture fuori rotazione.

Fig. 417.



Centri rurali. Nei comprensori di bonifica, specie quando si tratta di territori destinati a colonizzazione, occorre prevedere la costruzione di opportuni centri d'appoggio per la

popolazione rurale, costituiti dall'insieme di edifici pubblici e di servizi occorrenti alla popolazione decentrata nelle campagne per tutte le indispensabili necessità della vita civile, quando la distanza dai centri abitati già esistenti non consenta di potersene utilmente servire.

Tali centri, che costituiscono i nuclei di futuri maggiori aggruppamenti urbani, col progredire della valorizzazione del comprensorio, sono ubicati in rapporto alle esigenze dell'ambiente e generalmente in vicinanza dei nodi della rete stradale principale, o in prossimità di luoghi caratteristici. La distanza dei centri può calcolarsi sulla base di un raggio di azione di circa 4 km in linea d'aria. Le costruzioni di carattere pubblico, costituenti il centro, sono considerate opere di competenza statale. Questi centri, che non contengono case di abitazione per i coloni, possono essere di tipo grande, medio o piccolo, secondo la loro importanza. I centri di tipo grande possono costituire il nucleo dei futuri comuni della zona bonificata. Le costruzioni, che compongono i tre tipi di centri, possono essere le seguenti:

CENTRO TIPO GRANDE	CENTRO TIPO MEDIO	CENTRO TIPO PICCOLO
Scuola e alloggi insegnanti	Scuola e alloggio insegnanti	Scuola e alloggio insegnanti
Casa delle istituzioni assistenziali, ricreative, ecc.	Casa delle istituzioni assistenziali, ricreative, ecc.	Dopolavoro
Chiesa e canonica	Chiesa e canonica	Chiesa
Ambulatorio - Farmacia - Servizi sanitari	Dispensario medico	Osteria e bottega
Osteria con alloggio	Osteria e bottega	Dispensario medico
Forno - spaccio private e generi diversi	Ufficio postale e Carabinieri	Recapito postale
Ufficio postale e telegrafico	Botteghe artigiane	
Stazione Carabinieri		
Botteghe artigiane		
Ufficio consorziale		
Mercato e magazzini		

5. Altre opere di bonifica

1. Provvista di acqua potabile. È elemento necessario per assicurare le condizioni di popolamento del comprensorio bonificato. Le relative opere saranno previste dal piano generale; esse assumono importanza e carattere di opera pubblica di bonifica quando le deficienti risorse idriche del comprensorio rendono necessaria la condotta delle acque da fonti lontane (*acquedotto rurale*). Quando è possibile provvedervi mediante utilizzazione intensiva di risorse locali possono esser sufficienti opere aziendali di miglioramento fondiario.

Previsioni quantitative. La quantità di acqua occorrente va commisurata alle previsioni numeriche della popolazione umana e del bestiame che, in base al piano, si prevede possa essere ospitato nel comprensorio, tenendo conto degli sviluppi futuri della bonifica entro i limiti del periodo di ammortamento dell'opera (da 25 a 50 anni). (Per i centri abitati, fissato il numero n di anni dell'ammortamento, l'aumento della popolazione, essendo m gli anni intercorsi fra l'ultimo censimento e l'entrata in funzione dell'impianto sarà

$$P_{m+n} = P \left(1 + \frac{p}{100} \right)^{m+n}$$

indicando con P la popolazione dell'ultimo censimento e p l'aumento percentuale annuo).

Il *fabbisogno giornaliero* per l'alimentazione dei centri agricoli e zone rurali è calcolato in base alle seguenti tabelle:

Consumo giornaliero di acqua nei centri rurali

	Consumo giornaliero in litri	Consumo annuo m ³	Erogazione in litri secondo	
Persona	15-20	5,47-7,30	0,00174	0,00237
Capo grosso da lavoro	40-50	14,60-18,25	0,00463	0,00579
» » » latte	50-80	13,25-29,20	0,00579	0,00928
Vitello	10-20	3,65-7,30	0,00116	0,00237
Suino	5-10	1,82-3,65	0,00058	0,00116
Ovino	2-5	0,73-1,82	0,00023	0,00058

Compensazione dei consumi	Senza compensazione	Con compensazione		
		Giornaliera	mensile	annuale
Capacità serbatoio	0	0,40 Cg	1,95 Cg	20 Cg
Portata di impianto	2,5 Q	1,6 Q	1,3 Q	Q

Essendo Cg il consumo giornaliero; Q = portata media.

Il consumo giornaliero per persona si compone:

per bevanda.	litri/giorno	1,5	} 15-20 per persona
» cottura alimenti	» »	3,5	
		5,0	
Pulizia personale e utensili da cucina	» »	10-15	

Esistendo difficoltà per approvvigionare acqua potabile, può ricorrersi ad impianti distinti, assicurando un minimo di 5 litri giorno per persona con caratteristiche assolute di potabilità, non indispensabili per gli altri usi e per il bestiame.

Caratteristiche dell'acqua potabile.

1) *Caratteri fisici.* Limpidezza, trasparenza, assenza di colore, sapore e odore. Temperatura costante fra 7° e 15° C.

2) *Valori limite delle sostanze contenute in un litro d'acqua* (analisi idrosimetrica e chimica):

Residuo fisso a 110°	g	0,50
Durezza totale (in gradi idrotimetrici francesi = 10 mg di $CaCO_3$ o equivalente $Mg CO_3$).		30
Ossido di calcio ($Ca O$)	g	12
» » magnesio ($Mg O$).	»	4
Anidride solforica (SO_3).	»	10
Cloro (cc).	»	3,5
Anidride nitrica (N_2O_5)	»	1,5
Nitrati, nitriti, ammoniaci	tracce	
Sostanze organiche (in ossigeno consumato)	g	0,002

3) *Esame batteriologico.* Assenza di germi patogeni. Minima presenza di germi non patogeni.

Inventario delle risorse locali.

- a) Sorgenti.
- b) Falde sotterranee.
- c) Corsi d'acqua superficiali.
- d) Acque piovane.

SORGENTI. Tipi di sorgenti (v. *Idraulica* pag. 1389), captazione delle sorgenti, fontanili (pag. 1390), misura delle sorgenti.

FALDE IDRICHE E CORSI D'ACQUA SOTTERRANEI (pag. 1391). Estrazione da falde sotterranee (v. *Meccanica agraria*).

Pozzi - Da falde superficiali o freatiche.

Pozzo verticale cilindrico con pareti verticali. Disponibilità di accumulo del pozzo (h = altezza acqua raccolta; H = altezza falda acquifera):

$$Q = 0,5 K y (H - h)$$

y = in media 0,15; valori di K terreno ghiaioso o sabbia $\frac{1}{30}$

sabbia omogenea $\frac{1}{100}$

sabbia media $\frac{1}{370}$

sabbia fine o argilla $\frac{1}{6000}$

Caratteristiche idrauliche dei pozzi. Scavo e rivestimento v. *Costruzioni rurali* (pag. 1522).

CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI. Presentano raramente condizioni di potabilità. Si attinge generalmente dal subalveo, mediante condotti filtranti (v. *Irrigazione*, pag. 1391), occorre altrimenti ricorrere ad impianti di depurazione mediante processi di *decantazione*, *filtrazione* e *sterilizzazione*.

ACQUE PIOVANE. Raccolta mediante cisterne (v. *Costruzioni rurali*, pag. 1521, *Irrigazione*, pag. 1388).

Condotta delle acque. Condotte forzate (v. *Idraulica*, pag. 1360).

2. Provvista ed utilizzazione agricola delle acque. L'*irrigazione* costituisce *opera principale di bonifica*, quando la causa dell'arretrato ordinamento produttivo del comprensorio risiede principalmente nel difetto di umidità dei terreni: in tal caso l'*irrigazione* viene progettata in forma totalitaria e cioè con una distribuzione di acqua accessibile ad ogni appezzamento e con dotazioni sufficienti per irrigare da aprile a settembre le normali colture erbacee in rotazione, con turni regolari.

L'*irrigazione* può essere anche *opera complementare* della bonifica nei comprensori ove siano state effettuate opere di risanamento idraulico o prosciugamento, allo scopo di compensare l'abbassamento della falda freatica provocato da tali opere e restituire ai terreni il giusto grado di umidità nei periodi siccitosi. In questo caso normalmente si attua una *irrigazione di soccorso* con immissione di acque vive nei fossi o canali di scolo.

Nei comprensori litoranei prosciugati, dove si manifesti un elevato grado di salsedine dei terreni emersi, si deve ricorrere a *irrigazioni dilavanti*.

Per le modalità costruttive delle opere v. *Irrigazione*, pag. 1367.

3. Consolidamento delle dune. Difese frangivento. Particolare importanza rivestono, specie nelle bonifiche litoranee, le opere di difesa del comprensorio dall'azione dei venti il cui effetto dannoso sulle colture si esplica

con l'azione meccanica della massa d'aria in movimento e, in vicinanza del mare, con l'elevato grado di salsedine contenuto nell'aria e col movimento provocato sulle formazioni sabbiose litoranee (dune, tomboli, tomboleti), che ostacola il naturale deflusso delle acque. I venti più dannosi sono il maestrone (Sardegna), il favonio (Puglie), lo scirocco e il libeccio (litorale centro meridionale tirrenico).

Le *dune o formazioni dunose* si presentano sotto forma di rilievi sabbiosi a sezione triangolare a base orizzontale col lato maggiore esposto alla direzione dal vento dominante, sotto la cui azione avviene il trasporto delle sabbie lungo il lato esposto, con conseguente progressivo estendimento della duna.

Il *consolidamento delle dune* si effettua mediante rimboschimento (v. *Selvicoltura*).

La *difesa dai venti* si ottiene mediante la costituzione di *fasce arboree frangivento* costituenti un organico sistema reticolare le cui fasce principali sono orientate in senso normale alla direzione del vento dominante.

Le *fasce arboree principali* sono a *filari multipli* in modo da raggiungere una consistenza in senso trasversale di una diecina di metri circa. Ad esse si innestano fasce secondarie a filare doppio o quadruplo e sistemi di alberature continue lungo le strade e le sponde dei canali, integrate da piantate lungo le scoline e nell'interno dei campi coltivati in armonia con la sistemazione superficiale dei terreni.

La zona d'influenza protettiva dei frangivento si estende a distanza di circa 10 volte l'altezza dell'alberatura.

L'area occupata dalle piantagioni frangivento si calcola da $\frac{1}{10}$ a $\frac{1}{20}$ della superficie agraria da proteggere (Senni). Per le specie arboree da usare e i sistemi di piantagione v. *Selvicoltura gen. e spec.*

ECONOMIA AGRARIA

1. Il bilancio dell'impresa agraria

Generalità. Il bilancio dell'impresa agraria si svolge con lo scopo di conoscere i risultati dell'attività agricola. Esso consente di determinare uno o più redditi che spettano alle persone economiche che partecipano alla produzione agricola. Le diverse persone economiche concorrono alla produzione con una serie di prestazioni personali o reali, che costituiscono dei servizi produttivi, e realizzano dei redditi specifici, quali risultano dalla tabella che segue:

SERVIGI PRODUTTIVI	Persone economiche	Redditi	
		nome	simbolo
Prestazione del capitale fondiario, terra e capitali in essa stabilmente investiti	Proprietario fondiario	Beneficio fondiario	<i>Bf</i>
Prestazione del capitale di esercizio o agrario	Proprietario del capitale di esercizio	Interesse	<i>I</i>
Prestazione del lavoro manuale	Lavoratore manuale	Salario	<i>Sa</i>
Prestazione del lavoro intellettuale	Direttore, Amministratore, ecc.	Stipendio	<i>St</i>
Coordinamento delle diverse funzioni economiche e attuazione della produzione con assunzione del rischio della combinazione produttiva	Imprenditore	Tornaconto (Profitto o perdita)	<i>T</i>

La somma degli elencati redditi, spettanti alle indicate persone economiche, costituisce il reddito globale dell'azienda o *prodotto netto*. Il prodotto netto (o reddito sociale, come anche si chiama) si può considerare come il nuovo valore creato da una determinata attività economica; nel caso specifico, agricola. Esso risulta dal prodotto lordo (*Pl*) dell'azienda, meno i capitali che sono andati consumati per ottenerlo, vale a dire meno le spese che non consistono in compensi delle persone economiche che partecipano direttamente all'attività agricola.

Se indichiamo con $Sv + Q$ (Sv = spese varie; Q = quote, v. pag. 1690) dette spese, avremo che il prodotto netto (Pn) è eguale a:

$$Pl - (Sv + Q) = Pn$$

e poichè $P_n = Bf + I + Sa + St + T$,

$$Pl - (Sv + Q) = Bf + I + Sa + St + T$$

Da cui consegue che:

$$Pl = Sv + Q + Bf + I + Sa + St + T$$

equazione che si può mettere anche sotto quest'altra forma, in cui i simboli fra parentesi costituiscono il *costo di produzione*:

$$Pl - (Sv + Q + Bf + I + Sa + St) = T$$

Esaminiamo ciascun termine della equazione.

Produzione lorda. Di essa abbiamo due distinte nozioni: *produzione lorda totale (Plt)* e *produzione lorda vendibile (Plv)*.

Per ben comprendere la differenza che corre tra i due concetti, occorre considerare le destinazioni che possono avere i prodotti dell'azienda. Essi possono essere:

- a) venduti allo stato grezzo (grano, uva, risone, bietole, pomodoro, ecc.);
- b) trasformati mediante procedimenti industriali con impianti di cui l'azienda è dotata (uva in vino, olive in olio, risone in riso, foraggio in latte o in carne, latte in latticini, ecc.); in questo caso non si vende il prodotto grezzo ma il trasformato;
- c) impiegati come remunerazione dei lavoratori (nelle forme di partecipazione, una parte dei prodotti spetta ai lavoratori manuali; come pure nelle forme di salariato fisso è diffusa la corresponsione di una parte del salario in natura; taluni lavoratori intellettuali — direttori, amministratori, ecc. — hanno pure una quota parte del compenso in generi);
- d) consumati per l'alimentazione della famiglia dell'imprenditore o conduttore dell'azienda;
- e) reimpiegati come mezzi produttivi (così il foraggio destinato al bestiame da lavoro, le sementi, il letame e tutto quanto sia prodotto per servire poi ancora alla produzione nella stessa azienda).

Le prime quattro categorie formano, nel loro insieme, la *produzione vendibile o esportabile dal fondo*. La *produzione lorda totale* è formata invece dalla *vendibile*, più i prodotti dell'azienda reimpiegati come mezzi produttivi. Ai fini dello svolgimento del bilancio è indifferente partire dal titolo attivo *produzione lorda totale* o dall'altro *produzione lorda vendibile*, perchè, nel primo caso, occorre mettere al passivo del bilancio i prodotti reimpiegati di cui alla categoria e), mentre nel secondo caso questi verrebbero esclusi. Per la semplice determinazione del prodotto netto e dei redditi in cui il prodotto netto si distribuisce, è preferibile partire dalla *produzione lorda vendibile* onde evitare la valutazione dei prodotti reimpiegati. In altri casi invece la nozione di *produzione lorda totale* può essere indispensabile o espressamente richiesta.

Spese varie. La categoria delle spese (S_v) per acquisto di materiali e servizi fuori del fondo, comprende i seguenti elementi:

Concimi, mangimi, lettimi, anticrittogamici e antiparassitari, spese di stalla (veterinario, medicinali, ecc.), acqua irrigua, energia motrice, combustibili ed essenze, illuminazione, noleggi di mezzi di trasporto non posseduti dall'azienda, noleggi di motori animati od inanimati, ecc.

Detta categoria comprende ancora ogni imposizione fiscale, qualora si voglia arrivare alla nozione di prodotto netto o dei redditi di distribuzione depurati dei gravami tributari o simili (imposta e sovrimposta terreni; imposta di ricchezza mobile e sui redditi agrari; tassa bestiame; contributo di utenza stradale; contributi consortili e sindacali; assicurazioni sociali, ecc.).

Quote. Si tratta delle quote di manutenzione, ammortamento e assicurazione (Q). Manutenzione e ammortamento dei capitali fissi ed assicurazioni diverse per mortalità bestiame, incendi, grandine, ecc.

Beneficio fondiario. Il beneficio fondiario è il reddito del proprietario fondiario come tale. Il beneficio fondiario è inerente al capitale fondiario. Ora, come il capitale fondiario, è composto di due elementi distinti, la terra naturale e gli investimenti fattivi (miglioramenti fondiari) dall'uomo, così il beneficio fondiario è comprensivo di due elementi di reddito: la rendita fondiaria relativa alla terra, agente naturale, e l'interesse relativo ai capitali stabilmente investiti. Come i due elementi del capitale fondiario sono inseparabili, altrettanto dicasi per i due elementi di reddito costituenti il beneficio fondiario.

Il beneficio fondiario è elemento differenziale. Nell'equazione del tor-naconto, facendo $T = 0$ si ha:

$$Pl = S_v + Q + B_f + I + S_a + S_t$$

da cui si ottiene:

$$B_f = Pl - (S_v + Q + I + S_a + S_t)$$

La riunione dei due elementi B_f e T costituisce il *reddito fondiario* (R_f).

$$R_f = B_f + T = Pl - (S_v + Q + I + S_a + S_t)$$

Il beneficio fondiario si può desumere dal canone d'affitto, depurando quest'ultimo delle spese che fanno carico al proprietario (ammortamento, manutenzione, assicurazione degli immobili, spese di amministrazione domini-cale, imposte e tasse).

Interesse sul capitale di esercizio anticipato. Si determina mediante un calcolo che risulterà molto semplice, se si considerano i rapporti di conto corrente fra imprenditore e capitalista. Il capitalista presta all'imprenditore i capitali di cui ha bisogno allo inizio dell'anno e durante il ciclo; l'imprenditore deposita presso il capitalista l'importo percepito dei prodotti venduti. Da ciò risulta che per l'imprenditore sono:

a) interessi passivi: gli interessi per un anno sui capitali di scorta esistenti all'inizio dell'anno agrario; nonchè gli interessi che maturano sulle spese dal momento in cui vengono fatte fino alla fine dell'anno;

b) interessi attivi: quelli che maturano dal momento in cui si realizza l'importo dei prodotti fino alla fine dell'anno.

Abbiamo fatto riferimento all'anno per attenerci al caso più diffuso di aziende ordinate a ciclo produttivo annuo. (Cfr. il capitolo sui capitali).

La differenza fra interessi passivi e attivi costituisce l'interesse globale da porre nel bilancio per questo titolo. È ovvio che l'interesse sarà tanto maggiore quanto più elevato sarà il capitale di scorta, più alto il prezzo d'uso del risparmio, quanto più anticipate saranno le spese, quanto più tardi si realizzeranno i prodotti.

Salario e stipendio. Salario è la retribuzione del lavoro prestato ad un imprenditore. Nel linguaggio pratico si distingue dallo stipendio solo perchè questo termine è usato per indicare la retribuzione del lavoro intellettuale di direzione, amministrazione e sorveglianza tecnica.

Le forme di retribuzione più diffuse per la mano d'opera agricola sono:

a tempo: per gli operai avventizi e fissi;

a cottimo: per gli avventizi (si applica difficilmente negli ordinari lavori colturali, perchè le operazioni campestri non sempre sono facilmente misurabili e perchè richiedono spesso particolare cura e diligenza);

a compartecipazione: forma importantissima sotto i più svariati aspetti e assai diffusa: compartecipazione, partitanza, colonia parziaria, ecc. La grande diffusione della compartecipazione, che rende il lavoratore manuale partecipe ai risultati dell'impresa, fa sì che spesso è impossibile la determinazione del salario puro e semplice, assommandosi ad esso elementi di tornaconto.

La determinazione dei salari è più semplice quando l'azienda è organizzata con lavoratori fissi o avventizi; diviene più complessa nei casi di compartecipazione, compresi in essa i diversi sistemi colonici. In questi casi la remunerazione del lavoro viene determinata depurando il reddito netto del lavoratore cointeressato, dai compensi che gli possono spettare per altre eventuali prestazioni. Le difficoltà di determinare gli stipendi attribuibili al lavoro di direzione e amministrazione, quando l'azienda non ha personale distinto per questa mansione, si superano estendendo per analogia stipendi noti e vigenti in altre aziende, ovvero applicando percentuali del prodotto lordo (2-5 %), quale compenso dell'opera di direzione o di amministrazione.

Tornaconto. Il tornaconto spettante all'imprenditore, per la sua opera di coordinamento dei diversi servizi produttivi e per il rischio dell'impresa,

scaturisce dalla differenza fra il valore del prodotto e il costo di produzione. È positivo (profitto) se la combinazione produttiva è fortunata; è negativo (perdita) nel caso contrario di avversa congiuntura economica o di incapacità del conduttore.

Prodotto netto e redditi di distribuzione. Vedemmo già che il prodotto netto $P_n = Pl - (Sv + Q)$. Sono redditi di distribuzione i redditi in cui si discrimina il prodotto netto ($P_n = Bf + I + Sa + St + T$).

Meritano di essere considerate alcune categorie di redditi di distribuzione:

Il *Reddito di lavoro*, consistente nella remunerazione dei lavoratori manuali ed intellettuali dell'azienda.

Il *Reddito capitalistico*, che va alla figura dell'imprenditore proprietario del fondo e del capitale di esercizio, comprendente gli elementi: $Bf + I + T$.

Il *Reddito fondiario*, il quale è oggetto dell'imposizione immobiliare, che va al proprietario imprenditore, ed è composto di $Bf + T$.

Il *Reddito industriale-agrario*, colpito dall'imposizione mobiliare di ricchezza mobile e da quella sui redditi agrari, che è il reddito dell'imprenditore, proprietario del capitale di esercizio e direttore, e che è costituito dagli elementi: $I + St + T$.

Come abbiamo avvertito, il prodotto netto e i redditi di distribuzione possono essere considerati netti o lordi dei rispettivi gravami fiscali. Vanno considerati netti quando si tratta di determinare il reddito spendibile di un determinato imprenditore o lavoratore; quando anche dal reddito di un fondo si vuol risalire al corrispondente valor capitale o presumibile prezzo di mercato del fondo stesso. Vanno considerati lordi quando, ad es., si vuole stabilire l'incidenza dell'imposta o delle imposte sopra un determinato reddito.

Reddito netto. Il *reddito netto* è il reddito effettivamente realizzato da un determinato *tipo concreto di imprenditore* al netto di ogni spesa da questi sostenuta.

Nello svolgimento del precedente bilancio abbiamo considerato l'imprenditore come persona distinta da tutte le altre che concorrono alla produzione, alla quale va un compenso specifico, il profitto. Nella realtà l'imprenditore riunisce in se anche altre persone economiche ed il reddito che percepisce comprende diversi degli elementi sopra distinti.

Il piccolo proprietario coltivatore è spesso, nello stesso tempo, proprietario del fondo, del capitale d'esercizio, lavoratore manuale (con l'aiuto dei familiari), direttore e amministratore dell'azienda, oltre che imprenditore: il suo reddito netto si identifica col prodotto netto.

L'affittuario, se grande, è spesso, oltre che imprenditore, anche diret-

tore e proprietario del capitale di esercizio. Il piccolo affittuario è anche lavoratore manuale. Il proprietario diretto conduttore, che conduce l'azienda con mano d'opera estranea, riunisce sovente in sè tutte le persone economiche all'infuori di quella del lavoratore manuale.

L'imprenditore concreto per la scelta di una o di altra combinazione produttiva, non ricerca in genere il tornaconto, ma il proprio reddito netto, cioè il reddito che residua dal prodotto lordo una volta pagate tutte le spese vive, esplicite, che quel determinato imprenditore concreto sostiene. Spese che variano a seconda del tipo di imprenditore, per cui il reddito netto non è elemento oggettivo, ma soggettivo. Ha una sua composizione per ogni tipo di imprenditore concreto. Nel giudizio di convenienza, l'imprenditore concreto si fa in genere guidare dal reddito netto, cioè dal compenso globale che viene assicurato alle proprie prestazioni, e dà la preferenza alla combinazione produttiva che assicura il maggior reddito netto.

2. Risultati economici di aziende agrarie italiane

Riportiamo nelle tabelle che seguono, i dati di produzione, spesa e reddito, relativi a quaranta aziende italiane. I dati sono tolti dal volume «Le vicende del reddito dell'agricoltura» di G. Tassinari. Le aziende sono rappresentative di determinati sistemi di coltura e ordinamenti aziendali. Sono dati che si riferiscono ad aziende concrete. Riteniamo più utile offrire dei dati reali anzichè dati ricostruiti e quindi presuntivi ed ipotetici. L'indagine si riferisce ad un periodo passato, ma le cifre sono sempre utili anche per riferimenti attuali, dato il loro valore comparativo.

Per ragioni di spazio riportiamo i valori assoluti dei capitali (valore fondiario, capitale di scorta, capitale di circolazione); il valore assoluto per ha della produzione totale, o vendibile, e le sole percentuali (facendo eguale a 100 la produzione totale, o vendibile) delle spese e dei diversi redditi. Anche per il reddito fondiario netto riportiamo il valore assoluto per ha.

Ricordiamo che il capitale di scorta è rilevato all'inizio dell'anno e che il capitale di circolazione rappresenta la somma di spese dall'imprenditore concreto effettivamente sostenute in quell'azienda per acquisto di materiali e servigi (compresa quindi anche la mano d'opera se questa è salariata). I dati relativi sono esposti, nei casi di colonia, per la parte padronale (p) e per la parte colonica (c).

I simboli usati indicano: P_{1t} = Produzione totale (vedi pag. 1689); P_{1v} = Produzione vendibile; $S_v + Q$ = Spese che non consistono in remunerazione di categorie agricole; P_n = Prodotto netto; S_a = Remunerazione del lavoro manuale; S_t = Remunerazione del lavoro di direzione e amministrazione; I = Interesse del capitale agrario o di esercizio; R_f = Reddito fondiario; R_{fn} = Reddito fondiario netto d'imposta; R_n = Reddito netto.

1) Azienda piemontese con prevalente risicoltura, a conduzione diretta con salariati.

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Lire correnti per ettaro								
Valore fondiario.....	22000	19000	16000	14000	11000	9500	8500	8000
Capitale di scorta	3561	3695	3130	3312	3358	2964	3019	2888
Capitale di circolazione	3814	3466	3234	2913	3445	2627	2548	2715
Plt	6762	6235	4759	4335	4229	3233	3302	3450
Plt	100	100	100	100	100	100	100	100
Plv	93	92	90	89	89	88	86	91
Sv + Q	15	16	19	21	34	31	31	33
Pn	78	76	71	68	55	57	55	58
Sa	35	32	40	37	39	39	35	38
St	3	4	4	5	4	4	4	3
I	6	7	8	8	9	11	10	9
Rf	34	33	19	18	3	3	6	8
Rfn	2104	1906	719	618	-33	-89	3	112

2) Azienda della bassa Lombardia con prevalente produzione di latte a conduzione diretta con salariati.

Valore fondiario.....	30000	30000	25000	20000	18000	16800	13700	12600
Capitale di scorta	6772	7096	5695	4881	6110	5388	4744	4191
Capitale di circolazione	3394	3539	3096	2872	2607	2492	2172	2191
Plt	5112	6148	5379	4973	5175	4871	3918	3713
Plt	100	100	100	100	100	100	100	100
Plv	84	86	82	80	84	84	77	81
Sv + Q	16	14	15	15	21	21	23	28
Pn	68	72	67	65	63	63	54	53
Sa	43	37	36	35	28	28	30	32
St	3	3	3	3	3	4	5	4
I	12	10	9	9	10	9	10	10
Rf	10	22	19	18	22	22	9	7
Rfn	365	1145	818	725	899	916	217	128

3) Azienda bresciana condotta in affitto con salariati.

Valore fondiario.....	16000	18000	12000	12000	10000	9000	7500	7500
Capitale di scorta	5402	5660	5142	5320	4704	3550	2741	2199
Capitale di circolazione	3125	3194	3040	2966	2351	2243	2334	2398
Plt	4738	5224	4410	4681	3523	2882	3441	3329
Plt	100	100	100	100	100	100	100	100
Plv	82	82	74	76	83	81	82	87
Sv + Q	19	19	23	22	25	29	32	32
Pn	63	63	51	54	58	52	50	55
Sa	37	32	34	33	30	31	23	28
St	3	3	4	3	4	6	5	5
I	11	10	11	11	13	12	9	8
Rf	12	18	2	7	11	3	13	14
Rn dell'affittuario ..	759	1093	87	431	512	-305	228	195

4) Azienda veronese a conduzione diretta con salariati.

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Lire correnti per ettaro								
Valore fondiario	23000	23000	18000	15000	13000	10000	9000	9000
Capitale di scorta	2685	2698	2355	2053	3172	2865	2645	2252
Capitale di circolazione	2528	2680	2325	2349	2355	2330	1977	1718
P l t	4554	5326	3851	3703	3523	2870	3196	2416
P l t	100	100	100	100	100	100	100	100
P l v	81	86	81	81	81	80	78	81
S v + Q	20	17	19	19	23	30	24	29
P n	61	69	62	61	58	50	54	52
S a	28	27	33	35	34	39	28	30
S t	3	3	4	4	4	5	3	4
I	7	6	7	7	9	10	8	10
R f	23	33	18	15	11	-4	15	8
R f n	880	1593	550	418	208	-312	276	17

5) Azienda dell'alta pianura piacentina con prevalenti colture industriali e latte, a salariati.

Valore fondiario	26000	21000	16000	15000	14000	12000	12000	12000
Capitale di scorta	4834	4600	3684	4828	3109	3001	3139	2916
Capitale di circolazione	2146	2547	2607	2615	2601	2365	2030	1846
P l t	4477	4126	3683	4029	3642	2570	2348	2742
P l t	100	100	100	100	100	100	100	100
P l v	87	85	81	84	91	88	86	91
S v + Q	18	26	26	27	35	34	39	28
P n	69	59	55	57	56	54	47	63
S a	21	26	33	28	27	45	35	31
S t	3	4	4	4	4	5	4	4
I	10	11	10	11	9	13	14	11
R f	35	18	8	14	15	-9	-6	17
R f n	1348	543	47	326	410	-407	-298	385

6) Azienda dell'alta pianura parmense con colture industriali, a mezzadria.

Valore fondiario	30000	27000	18000	18000	18000	14000	12000	11000
Capitale di scorta c ..	1646	1544	1130	1013	1165	1274	901	617
Capitale di scorta p ..	2033	2006	1498	1383	1316	1421	988	710
Capitale di circolaz. p.	500	538	502	617	589	523	468	419
Capitale di circolaz. c.	280	304	255	374	384	314	296	267
P l t	5556	4913	3965	3967	4360	2576	2193	2733
P l t	100	100	100	100	100	100	100	100
P l v	87	86	83	84	86	92	90	95
S v + Q	9	11	10	22	15	21	24	18
P n	78	75	73	62	71	71	66	77
S a	36	34	33	28	32	28	26	34
S t	2	2	3	3	3	5	4	3
I	6	6	6	6	5	9	8	5
R f	34	33	31	25	31	29	28	35
R f n	1725	1432	1045	810	1240	610	503	883

7) Azienda della pianura reggiana con prevalente produzione di uva e latte, a mezzadria.

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Lire correnti per ettaro								
Valore fondiario.....	25000	23000	20000	20000	15000	12000	10000	10000
Capitale di scorta p..	1545	1792	1717	1167	1198	1105	1081	825
Capitale di scorta c..	2218	2585	2351	1674	1447	1324	1268	994
Capitale di circolaz. p	904	1069	1198	930	786	754	615	516
Capitale di circolaz. c	460	492	567	542	367	346	256	248
P lt	3759	5218	3100	3268	2769	2308	1925	2322
P lt	100	100	100	100	100	100	100	100
P lv	92	94	90	90	88	88	81	88
S v + Q	25	21	40	29	25	28	23	20
P n	67	73	50	61	63	60	58	68
S a	30	34	22	25	28	26	24	33
S t	2	2	4	4	4	5	5	3
I	9	7	12	8	9	10	11	7
R f	26	30	12	24	22	19	18	25
R f n	675	198	29	420	310	155	60	394

8) Azienda piemontese di colle ad affitto misto.

Valore fondiario.....	15000	15000	13000	13000	12000	10000	10000	9000
Capitale di scorta p..	1000	1000	820	900	925	675	608	563
Capitale di scorta c..	1514	1598	1532	1256	1470	1245	1343	1030
Capitale di circolaz. p	463	459	429	478	489	449	397	318
Capitale di circolaz. c	692	687	675	714	272	254	312	231
P lt	2643	3712	2749	2773	2830	1781	2271	1973
P lt	100	100	100	100	100	100	100	100
P lv	77	81	71	77	80	71	75	81
S v + Q	16	11	14	17	19	27	22	18
P n	61	70	57	60	61	44	53	63
S a	27	33	25	27	24	12	14	24
S t	4	3	4	4	4	6	4	5
I	9	6	8	7	8	10	8	8
R f	21	28	20	22	25	16	27	26
R f n	475	951	483	520	642	213	534	440

9) Azienda veronese di piano a mezzadria con colture industriali.

Valore fondiario.....	15000	15000	13000	13000	11000	8500	7000	7000
Capitale di scorta p..	1918	1776	1421	1469	1708	1390	1275	1337
Capitale di scorta c..	306	281	268	258	91	76	62	62
Capitale di circolaz. p	645	662	626	633	594	612	527	522
Capitale di circolaz. c	560	569	566	554	337	363	306	308
P lt	3673	4410	2317	3113	2884	3486	2776	2652
P lt	100	100	100	100	100	100	100	100
P lv	86	90	81	87	79	85	78	85
S v + Q	18	16	28	21	23	20	21	23
P n	68	74	53	66	56	65	57	62
S a	35	38	28	34	28	32	28	31
S t	4	3	6	5	4	4	4	4
I	6	5	7	6	6	5	5	6
R f	23	28	12	21	18	24	20	21
R f n	752	1127	178	558	413	763	456	486

10) Azienda modenese di piano a mezzadria, a prevalente produzione di uva e latte.

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Lire correnti per ettaro								
Valore fondiario.....	28000	28000	22000	18000	17000	15000	12000	12000
Capitale di scorta p..	1566	2027	1730	1412	1251	1193	1000	888
Capitale di scorta c..	1865	2401	2074	1741	1376	1307	1159	1024
Capitale di circolaz. p	904	804	981	975	875	873	592	604
Capitale di circolaz. c	614	549	624	617	563	536	408	349
P lt	4816	5340	4360	4540	3246	2934	2127	3130
P lt	100	100	100	100	100	100	100	100
P lv	84	85	84	85	88	86	81	89
S v + Q	24	19	27	26	32	33	27	21
P n	60	66	57	59	56	53	54	68
S a	27	30	25	27	26	26	18	31
S t	2	2	2	2	3	3	4	3
I	6	7	8	6	8	8	9	6
R f	25	27	22	24	19	16	23	28
R f n	955	1284	675	790	364	212	172	696

11) Azienda bolognese a mezzadria con prevalente canapicoltura.

Valore fondiario.....	18000	22000	15000	15000	14000	12000	10000	8500
Capitale di scorta p..	1769	1867	1536	1328	1255	1070	1003	761
Capitale di scorta c..	2579	2839	2305	2097	1777	1551	1252	998
Capitale di circolaz. p	1163	1140	1039	1094	998	945	604	660
Capitale di circolaz. c	632	775	701	548	620	553	366	419
P lt	5442	4275	3966	3781	3905	3041	2710	2372
P lt	100	100	100	100	100	100	100	100
P lv	84	80	80	80	81	78	73	77
S v + Q	24	32	35	35	31	37	24	33
P n	60	48	45	45	50	41	49	44
S a	33	25	22	25	25	21	21	19
S t	2	2	2	3	2	3	3	3
I	7	10	9	8	8	8	8	7
R f	18	11	12	9	15	9	17	15
R f n	745	243	359	235	398	102	273	175

12) Azienda del basso Polesine a mezzadria con prevalente coltura di bietole.

Valore fondiario.....	15000	15000	12000	12000	9000	7500	6500	6500
Capitale di scorta p..	3233	3028	2753	2359	2478	2236	2220	1878
Capitale di scorta c..	522	522	519	458	579	579	553	515
Capitale di circolaz. p	795	763	778	810	881	837	687	669
Capitale di circolaz. c	473	438	431	435	540	495	370	362
P lt	4260	4580	3439	3725	3744	3406	3047	3411
P lt	100	100	100	100	100	100	100	100
P lv	78	79	73	77	76	77	72	81
S v + Q	22	18	24	23	27	27	22	20
P n	56	61	49	54	49	50	50	61
S a	26	29	22	26	22	22	22	28
S t	2	2	3	3	2	3	3	3
I	8	7	9	7	8	8	8	6
R f	20	23	15	18	17	17	17	24
R f n	638	852	281	463	360	323	269	601

13) Azienda della pianura trevigiana a mezzadria, a prevalente bachicoltura.

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Lire correnti per ettaro								
Valore fondiario.....	17000	17000	14000	14000	13000	12000	10000	9800
Capitale di scorta p..	2387	2183	1624	1299	1672	827	1647	1318
Capitale di scorta c..	745	743	640	686	617	400	521	533
Capitale di circolaz. p	794	829	770	633	459	378	430	412
Capitale di circolaz. c	656	713	630	489	300	224	264	241
Plt.....	4182	3838	3272	3312	3069	2605	2309	2435
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Plv.....»	82	80	74	71	73	73	65	76
Sv + Q.....»	30	35	37	28	17	15	20	17
Pn.....»	52	45	37	43	56	58	45	59
Sa.....»	26	22	18	21	26	28	21	28
St.....»	2	2	3	3	3	3	3	3
I.....»	6	7	6	5	7	5	9	7
Rf.....»	18	14	10	14	20	22	12	21
Rfn.....	662	462	245	391	513	489	175	388

14) Azienda friulana di piano con prevalente bachicoltura, ad affitto misto.

Valore fondiario.....	18000	18000	14000	14000	13000	10000	8000	7900
Capitale di scorta p..	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitale di scorta c..	3175	3474	2786	3092	3012	3067	2583	1720
Capitale di circolaz. p	366	355	334	305	342	331	318	299
Capitale di circolaz. c	553	597	554	551	360	306	339	427
Plt.....	3977	3617	3713	3088	3408	2157	1851	1970
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Plv.....»	79	75	80	78	80	72	63	76
Sv + Q.....»	14	16	15	18	12	15	18	21
Pn.....»	65	59	65	60	68	57	45	55
Sa.....»	33	26	36	25	38	22	8	17
St.....»	4	4	4	5	4	6	7	7
I.....»	6	8	6	8	7	12	12	8
Rf.....»	22	21	19	22	19	17	18	23
Rfn.....	693	612	563	566	515	250	203	323

15) Azienda veneta con frutteto, a mezzadria.

Valore fondiario.....	30000	30000	30000	30000	20000	16000	13000	10000
Capitale di scorta p..	3610	3610	3094	2950	1463	1684	1687	1634
Capitale di scorta c..	1110	1110	1094	1150	1175	1473	1432	334
Capitale di circolaz. p	755	772	761	734	731	543	551	612
Capitale di circolaz. c	491	510	488	463	323	256	270	274
Plt.....	5773	7393	5404	5470	6021	3809	3097	3332
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Plv.....»	87	89	85	84	87	82	76	83
Sv + Q.....»	15	12	16	15	11	13	17	18
Pn.....»	72	77	69	69	76	69	59	65
Sa.....»	35	37	33	33	38	33	27	35
St.....»	4	3	5	5	3	3	4	4
I.....»	7	6	7	6	4	8	10	5
Rf.....»	26	31	24	25	31	25	18	21
Rfn.....	1402	2167	1239	1271	1700	820	457	578

16) Azienda forlivese con frutticoltura, a mezzadria.

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
	Lire correnti per ettaro							
Valore fondiario.....	30000	30000	30000	27000	15000	14000	13000	13000
Capitale di scorta p..	1508	1702	1381	1226	2249	2457	2285	1752
Capitale di scorta c..	2206	2534	2047	1891	1119	1045	937	882
Capitale di circolaz. p	995	924	836	777	728	726	650	520
Capitale di circolaz. c	814	673	569	542	560	548	458	346
Plt.....	5464	6876	4015	4409	3935	3976	3215	3259
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	110
Plv.....	85	88	82	84	82	87	78	85
Sv+Q.....	26	17	25	21	22	21	22	17
Pn.....	59	71	57	63	60	66	56	68
Sa.....	26	32	24	27	26	30	24	32
St.....	1	1	2	2	3	3	3	3
I.....	6	6	8	7	8	8	9	7
Rf.....	26	32	23	27	23	25	20	26
Rfn.....	1182	1931	681	945	685	779	406	674

17) Azienda ravennate con prevalente frutticoltura, a mezzadria.

Valore fondiario.....	40000	40000	40000	40000	27000	24000	20000	20000
Capitale di scorta p..	2145	2400	1987	1591	1375	1484	1436	880
Capitale di scorta c..	3255	3500	2998	2599	2245	2090	2529	1880
Capitale di circolaz. p	1903	2434	2213	2321	2284	2287	2197	1782
Capitale di circolaz. c	2175	2962	2537	2666	2406	2052	2025	1374
Plt.....	7524	12017	7590	11312	6021	11454	3785	7892
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Plv.....	93	95	94	95	95	96	84	97
Sv+Q.....	31	29	41	28	51	27	79	31
Pn.....	62	66	53	67	44	69	5	66
Sa.....	29	32	24	33	19	33	—4	31
St.....	3	2	3	2	5	2	7	3
I.....	7	5	7	4	8	4	12	4
Rf.....	23	27	19	28	12	30	—10	28
Rfn.....	1302	2815	1004	2762	306	2929	—857	1862

18) Azienda della bassa pianura ravennate a prevalente produzione di bietole, a salariati.

Valore fondiario.....	12000	12000	10000	10000	9000	9000	8000	8000
Capitale di scorta....	609	686	669	624	610	646	744	677
Capitale di circolazione	1884	2339	1880	1956	1894	1883	1839	1578
Plt.....	2668	3441	2122	2820	2735	2332	2207	2722
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Plv.....	94	95	93	95	94	94	91	95
Sv+Q.....	25	25	35	23	23	27	29	19
Pn.....	69	70	58	72	71	67	62	76
Sa.....	35	35	39	36	34	40	40	31
St.....	3	2	4	3	3	3	3	2
I.....	5	4	6	4	5	6	6	5
Rf.....	26	29	9	29	29	18	13	38
Rfn.....	506	807	—11	603	575	206	53	902

19) Azienda della pianura fiorentina con prevalenti colture erbacee, a mezzadria.

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Lire correnti per ettaro								
Valore fondiario.....	25000	23000	22000	20000	16000	12000	8500	8000
Capitale di scorta p..	3638	3370	2631	3135	3165	3146	3090	2969
Capitale di scorta c..	62	62	38	35	86	86	67	65
Capitale di circolaz. p	967	911	980	945	1182	1128	1036	821
Capitale di circolaz. c	492	456	517	503	587	587	582	517
Plt.....	4954	4010	4076	4562	5008	3804	3623	3414
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Plv.....»	90	89	89	89	90	90	89	90
Sv + Q.....»	20	22	25	21	26	34	33	29
Pn.....»	70	67	64	68	64	56	56	61
Sa.....»	35	34	32	34	34	30	29	30
St.....»	2	3	3	2	2	3	3	3
I.....»	7	8	7	7	6	8	8	8
Rf.....»	26	22	22	25	22	15	16	20
Rfn.....	955	589	607	834	818	317	312	478

20) Azienda dell'alta pianura aretina con importanti colture industriali, a mezzadria.

Valore fondiario.....	18000	18000	15000	15000	15000	12000	12000	10000
Capitale di scorta p..	1550	1950	1650	1475	1831	2180	2484	1767
Capitale di scorta c..	165	171	233	133	91	94	93	65
Capitale di circolaz. p	572	590	773	752	573	484	506	333
Capitale di circolaz. c	321	336	524	501	324	240	287	149
Plt.....	4100	4068	3059	3705	2405	2566	2328	2512
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Plv.....»	86	87	83	85	78	83	80	88
Sv + Q.....»	14	14	31	25	28	19	24	12
Pn.....»	72	73	52	60	50	64	56	76
Sa.....»	37	37	27	31	25	32	28	34
St.....»	3	3	4	4	3	3	3	3
I.....»	4	5	6	4	7	8	9	6
Rf.....»	28	28	15	21	15	21	16	33
Rfn.....	1012	988	317	654	225	414	237	738

21) Tipi di az. a mezzadria toscane a prevalente viticoltura ed olivicoltura (Chianti).

Valore fondiario.....	25000	25000	23000	18000	18000	14000	10500	10000
Capitale di scorta p..	1950	1798	1838	1920	1482	1680	1540	1509
Capitale di scorta c..	227	252	200	201	161	146	120	112
Capitale di circolaz. p	550	606	544	535	355	335	315	297
Capitale di circolaz. c	249	298	247	239	137	124	135	120
Plt.....	4289	3773	3397	2626	2480	2453	1875	1753
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Plv.....»	87	87	86	81	79	82	72	79
Sv + Q.....»	13	17	16	20	12	11	15	14
Pn.....»	74	70	70	61	67	71	57	65
Sa.....»	37	35	35	31	34	36	29	33
St.....»	4	4	5	6	4	5	5	5
I.....»	4	5	5	7	6	6	7	8
Rf.....»	29	26	25	17	23	24	16	19
Rfn.....	1164	896	776	372	505	538	240	276

22) Tipi di az. a mezzadria toscane a prevalente viticoltura e olivicoltura (Val di Pesa).

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Lire correnti per ettaro								
Valore fondiario.....	20000	20000	16000	16000	13000	10000	9000	6500
Capitale di scorta p..	1612	1591	2122	2195	1849	1247	1529	1517
Capitale di scorta c..	110	123	110	100	84	80	70	65
Capitale di circolaz. p	436	388	432	424	465	454	386	317
Capitale di circolaz. c	203	157	205	196	185	195	134	114
Plt.....	3277	2873	2858	2850	2760	1911	1653	1494
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Piv.....»	85	85	78	76	82	82	74	80
Sv + Q.....»	13	11	15	14	16	24	20	18
Pn.....»	72	74	63	62	66	58	54	62
Sa.....»	36	38	32	31	34	30	29	34
St.....»	3	4	3	4	3	5	4	5
I.....»	5	5	7	7	6	6	8	9
Rf.....»	28	27	21	20	23	17	13	14
Rfn.....	815	704	508	478	517	225	114	138

23) Azienda marchigiana irrigua della valle dell'Esino, a mezzadria.

Valore fondiario.....	30000	30000	26000	20000	16000	13000	10000	9000
Capitale di scorta p..	2150	1835	1872	1796	2024	1825	1408	1159
Capitale di scorta c..	2170	1855	1892	1816	2025	1824	1409	1054
Capitale di circolaz. p	1111	1060	1041	1031	941	746	726	677
Capitale di circolaz. c	681	614	606	592	432	339	298	412
Plt.....	5885	5798	4764	5651	4840	4072	2864	3196
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Piv.....»	84	85	82	84	84	84	78	84
Sv + Q.....»	20	18	22	18	16	14	19	24
Pn.....»	64	67	60	66	68	70	59	60
Sa.....»	29	31	27	30	32	32	27	28
St.....»	3	3	4	4	5	5	6	5
I.....»	7	7	8	7	7	8	9	6
Rf.....»	25	26	21	25	24	25	17	21
Rfn.....	1166	1248	748	1177	881	774	233	551

24) Azienda umbra di colle con colture di viti e di olivi, a mezzadria.

Valore fondiario.....	15000	15000	12000	12000	7000	6000	6000	6000
Capitale di scorta p..	2848	2676	2965	2882	2472	2448	2511	1838
Capitale di scorta c..	262	262	262	262	262	262	252	—
Capitale di circolaz. p	392	349	372	364	388	378	390	432
Capitale di circolaz. c	343	300	324	315	310	261	224	285
Plt.....	4141	4010	2711	2981	2360	2180	2141	1237
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Piv.....»	73	76	65	66	71	73	55	48
Sv + Q.....»	13	11	18	16	21	20	20	45
Pn.....»	60	65	47	50	50	53	35	3
Sa.....»	30	22	23	25	25	27	18	4
St.....»	2	2	3	3	3	3	4	5
I.....»	6	6	9	8	10	10	10	13
Rf.....»	22	25	12	14	12	13	3	-20
Rfn.....	875	945	257	369	234	197	-25	-311

25) Azienda vitivinicola pugliese, a colonia.

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
	Lire correnti per ettaro							
Valore fondiario.....	7000	8000	10000	10000	8000	7000	6000	6000
Capitale di scorta p..	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitale di scorta c..	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitale di circolaz. p	357	345	340	343	386	500	389	329
Capitale di circolaz. c	40	40	40	40	35	41	34	34
Plv.....	2654	2294	1466	1534	1003	808	753	680
Plv.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Sv + Q.....»	4	5	7	7	13	21	16	15
Pn.....»	96	95	93	93	87	79	84	85
Sa.....»	52	52	53	53	53	60	55	54
St.....»	1	1	2	2	6	9	8	9
l.....»	1	1	1	1	2	3	3	3
Rf.....»	42	41	37	37	26	7	18	19
Rfn.....	958	790	381	412	94	-124	-35	-8

26) Vigneto irriguo di Vittoria, a salariati.

Valore fondiario.....	50000	50000	45000	45000	26000	20000	16000	13000
Capitale di scorta....	4114	4114	3863	3863	2902	2687	2428	2313
Capitale di circolazione	8294	8778	8669	8095	3107	2610	2445	2473
Plv.....	16485	19442	20965	9855	3785	2619	1950	2708
Plv.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Sv + Q.....»	15	13	12	24	19	23	28	21
Pn.....»	85	87	88	76	81	77	72	79
Sa.....»	27	25	23	45	47	59	73	55
St.....»	6	5	5	10	8	7	10	7
l.....»	4	4	3	7	8	11	13	9
Rf.....»	48	53	57	14	18	—	-24	8
Rfn.....	7590	9925	11573	1067	377	-263	-743	-6

27) Vigneto etneo, a salariati.

Valore fondiario.....	41500	46000	46000	41500	26000	22000	18000	—
Capitale di scorta....	1583	1583	1583	1538	1438	1408	1227	—
Capitale di circolazione	2482	2280	2449	2521	2169	2094	1816	—
Plv.....	5354	5825	6280	5675	4034	1929	1588	—
Plv.....%	100	100	100	100	100	100	100	—
Sv + Q.....»	10	5	6	7	10	21	18	—
Pn.....»	90	95	94	93	90	79	82	—
Sa.....»	29	27	26	29	33	67	71	—
St.....»	5	4	4	4	6	12	15	—
l.....»	4	4	3	4	5	10	10	—
Rf.....»	52	60	61	56	46	-10	-14	—
Rfn.....	2674	3354	3634	2955	1688	-337	-378	—

28) Vigneto etneo, a colonia.

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Lire correnti per ettaro								
Valore fondiario.....	35000	40000	40000	35000	25000	20000	16500	—
Capitale di scorta p..	1625	1625	1625	1625	1367	1231	964	—
Capitale di scorta c..	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitale di circolaz. p	1066	1049	1166	1159	866	678	584	—
Capitale di circolaz. c	19	19	19	19	19	19	20	—
P _{lv}	4575	3768	5117	3873	2632	1274	1518	—
P _{lv}%	100	100	100	100	100	100	100	—
S _v + Q.....	9	10	9	10	14	27	15	—
P _n	91	90	91	90	86	73	85	—
S _a	40	43	41	44	38	34	35	—
S _t	5	6	4	6	7	15	12	—
I.....	4	4	3	4	6	10	7	—
R _f	42	37	43	36	35	14	31	—
R _{fn}	1822	1304	2080	1258	774	72	341	—

29) Limoneto della costiera amalfitana a salariati.

Valore fondiario.....	150000	150000	150000	150000	70000	60000	45000	45000
Capitale di scorta....	4200	4200	4000	4000	3700	3500	3300	3070
Capitale di circolazione	12316	13166	13366	14316	11835	14127	8584	6988
P _{lv}	20450	18250	16760	31680	20000	14260	14393	16538
P _{lv}%	100	100	100	100	100	100	100	100
S _v + Q.....	30	34	40	21	31	63	24	12
P _n	70	66	60	79	69	37	76	88
S _a	18	25	25	16	20	24	24	22
S _t	5	5	6	3	4	6	4	4
I.....	4	5	6	3	4	6	5	3
R _f	43	31	23	56	41	1	43	59
R _{fn}	7409	4329	2632	16569	7492	-606	5278	9090

30) Limoneto siciliano della costiera settentrionale, a salariati.

Valore fondiario.....	90000	90000	90000	90000	90000	80000	65000	65000
Capitale di scorta....	1416	1416	1416	1416	1100	833	624	466
Capitale di circolazione	6802	7413	7221	7262	8490	8122	6360	5634
P _{lv}	12553	9541	10108	10668	13221	15760	4182	3099
P _{lv}%	100	100	100	100	100	100	100	100
S _v + Q.....	23	32	25	23	24	19	50	62
P _n	77	68	75	77	76	81	50	38
S _a	25	38	37	36	30	24	72	86
S _t	3	3	4	5	4	3	12	16
I.....	3	4	4	4	3	3	7	8
R _f	46	23	30	32	39	51	-41	-72
R _{fn}	5335	1684	2451	2969	4357	7296	-2445	-2765

31) Limoneto siciliano con verdelli, a colonia.

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Lire correnti per ettaro								
Valore fondiario.....	130000	130000	130000	130000	120000	120000	100000	85000
Capitale di scorta p..	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitale di scorta c..	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitale di circolaz. p	1422	1477	1497	2045	903	1010	2117	973
Capitale di circolaz. c	1368	1475	1562	1412	1566	1290	1447	1525
P l v.....	9508	10610	13260	14840	8400	26142	7220	12867
P l v.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
S v + Q.....	23	22	19	19	22	6	45	15
P n.....	77	78	81	81	78	94	55	85
S a.....	35	36	38	40	32	46	27	39
S t.....	4	3	2	2	4	1	4	2
I.....	2	1	1	1	1	—	2	1
R f.....	36	38	40	38	41	47	22	43
R f n.....	3265	3799	5064	5279	3265	12026	1419	5427

32) Limoneto siciliano con verdelli, a salariati.

Valore fondiario.....	130000	130000	130000	130000	120000	120000	100000	88000
Capitale di scorta....	—	—	—	—	450	429	170	148
Capitale di circolazione	4440	4646	4587	5284	5315	4616	3948	3548
P l v.....	8900	10763	19882	27400	6291	11993	14389	6749
P l v.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
S v + Q.....	17	15	9	9	28	11	6	13
P n.....	83	85	91	91	72	89	94	87
S a.....	26	23	11	8	47	23	18	34
S t.....	4	3	2	1	5	2	2	3
I.....	3	2	1	1	4	2	1	2
R f.....	50	57	77	81	16	62	73	48
R f n.....	4253	5900	15081	21870	759	7186	10291	3067

33) Aranceto siciliano, a colonia.

Valore fondiario.....	100000	100000	100000	100000	65000	45000	40000	40000
Capitale di scorta p..	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitale di scorta c..	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitale di circolaz. p	1393	1383	1415	1290	1732	1791	1506	1511
Capitale di circolaz. c	1036	1054	1077	1026	791	736	507	490
P l v.....	19580	18812	11960	14244	10620	7132	5965	6330
P l v.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
S v + Q.....	9	9	15	12	17	26	23	23
P n.....	91	91	85	88	83	74	77	77
S a.....	44	44	41	42	43	39	41	42
S t.....	2	2	3	2	3	4	5	4
I.....	1	1	1	1	1	2	1	1
R f.....	44	44	40	43	36	29	30	30
R f n.....	8332	7959	4499	5772	3517	1712	1425	1602

34) **Bergamotteto di Reggio Calabria, a colonia.**

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Lire correnti per ettaro								
Valore fondiario.....	140000	140000	130000	130000	100000	80000	55000	—
Capitale di scorta p..	7333	8000	7556	7778	4498	4498	4063	—
Capitale di scorta c..	1283	1400	1245	1289	1134	1045	1324	—
Capitale di circolaz. p	3746	3948	3772	4277	3144	3705	2791	—
Capitale di circolaz. c	1040	1125	1091	1012	671	635	400	—
P l v.....	16000	27417	15089	18382	7865	10010	4600	—
P l v.....%	100	100	100	100	100	100	100	—
S v + Q.....»	22	14	24	18	30	29	49	—
P n.....»	78	86	76	82	70	71	51	—
S a.....»	19	19	18	20	17	17	18	—
S t.....»	5	3	5	4	9	7	11	—
I.....»	5	3	6	5	8	7	12	—
R f.....»	49	61	47	53	36	40	10	—
R f n.....	7432	16184	6696	8757	2191	3433	113	—

35) **Neccioleto siciliano Irriguo, a salariati.**

Valore fondiario.....	21000	21000	18000	15000	13000	12000	12000	12500
Capitale di scorta....	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitale di circolazione	1702	2905	1272	1202	1141	1125	917	732
P l v.....	5320	3267	1707	3285	1116	2742	900	1185
P l v.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
S v + Q.....»	1	1	2	1	6	2	7	5
P n.....»	99	99	98	99	94	98	93	95
S a.....»	26	79	56	27	70	28	63	34
S t.....»	3	6	11	5	16	7	20	14
I.....»	1	3	3	2	4	2	5	3
R f.....»	69	11	28	65	4	61	5	44
R f n.....	3558	261	391	2041	—64	1578	—49	427

36) **Azienda cerealicola pastorale pugliese, a conduzione diretta con salariati.**

Valore fondiario.....	3000	3000	2700	2500	2500	2400	2400	2500
Capitale di scorta....	827	872	798	744	850	755	707	892
Capitale di circolazione	782	848	894	849	875	888	658	631
P l t.....	1645	1400	902	1401	1290	1202	1175	1182
P l t.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
P l v.....»	88	85	78	84	80	81	77	81
S v + Q.....»	16	18	26	18	17	21	18	14
P n.....»	72	67	52	66	63	60	59	67
S a.....»	25	35	61	35	44	45	29	30
S t.....»	2	2	4	2	2	2	2	2
I.....»	6	7	11	7	7	7	6	7
R f.....»	39	23	—24	22	10	6	22	28
R f n.....	578	246	—281	250	68	2	178	238

37) Azienda cerealicola tarantina a conduzione diretta con salariati.

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Lire correnti per ettaro								
Valore fondiario.....	6000	6000	5000	5000	3000	2500	2300	2300
Capitale di scorta....	574	600	595	386	461	450	350	308
Capitale di circolazione	407	360	276	454	445	352	369	409
Plt.....	973	936	390	890	939	633	574	859
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Plv.....»	81	81	65	84	88	84	80	93
Sv + Q.....»	13	10	24	21	13	17	25	17
Pn.....»	68	71	41	63	75	67	55	76
Sa.....»	23	23	33	24	28	29	25	21
St.....»	3	3	7	3	4	5	6	3
l.....»	6	6	15	5	5	8	7	5
Rf.....»	36	39	-14	31	38	25	17	47
Rfn.....	332	346	-75	253	330	134	48	350

38) Azienda cerealicola pastorale siciliana, a conduzione diretta con salariati e partitanti.

Valore fondiario.....	3500	3500	3000	3000	3000	3000	3000	2500
Capitale di scorta p..	326	335	320	317	222	192	167	153
Capitale di scorta c..	240	254	225	218	150	130	124	116
Capitale di circolaz. p	265	267	269	232	219	194	193	169
Capitale di circolaz. c	36	36	30	20	31	29	27	23
Plt.....	842	736	924	535	704	449	506	620
Plt.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Plv.....»	85	82	86	78	85	82	84	89
Sv + Q.....»	13	13	9	15	13	19	17	12
Pn.....»	72	69	78	63	72	63	67	77
Sa.....»	31	32	37	32	35	35	35	33
St.....»	3	2	3	2	2	3	2	2
l.....»	7	7	6	9	5	7	6	4
Rf.....»	31	28	32	20	30	18	24	38
Rfn.....	239	179	254	78	166	40	86	200

39) Impresa pastorale senza proprietà del pascolo (gregge di oltre 3000 capi).

Capitale gregge.....	371875	446250	234800	262150	296030	266170	205350	162230
Capit. bestiame di but- tereria e attrezzi vari	75000	70000	57000	57000	37600	29800	35200	30900
Totale	446875	516250	291800	319150	333630	295970	240550	193130
Canoni di affitto pa- scolo est. e inv. . . .	225070	238260	222585	178695	224928	140378	127284	92416
Spese di mano d'opera	62500	65800	66000	60400	58220	52750	46580	48737
Spese varie per acqui- sto di materiale e quo- te di ammortamento e manutenzione.....	19500	20200	18000	17600	26916	13220	14699	32753
Spese di direz. e am- ministrazione.....	6000	6000	6000	6000	5000	5000	4700	4500
Imposte e tasse.....	33750	33750	33750	33750	29700	28150	23682	8990
Totale	346820	364010	346335	296445	344764	239498	216945	187396

Segue: **Impresa pastorale senza proprietà del pascolo (gregge di oltre 3000 capi).**

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Lire correnti								
Plv.....	397000	453000	433200	346800	228423	257906	183500	164261
Plv.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Sv + Q.....»	5	4	4	5	12	5	8	20
Pn.....»	95	96	96	95	88	95	92	80
Sa.....»	16	15	15	17	26	21	25	30
St.....»	1	1	1	2	2	2	3	3
Affitto pascolo.....»	57	53	52	52	98	54	69	56
l.....»	10	10	7	8	14	10	11	12
Prof. lordo d'imp.....»	11	17	21	16	-52	8	-16	-21
Prof. netto d'imp...»	3	10	13	6	-65	-3	-29	-26

40) **Impresa armentizia con proprietà del pascolo invernale (gregge di oltre 3500 capi - pascolo invernale di 800 ettari).**

Anni	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Lire correnti								
Capitale gregge.....	304425	557000	540000	461500	424550	344940	296180	243440
Capit. bestiame di but- tereria e attrezzi vari	46500	47000	47000	50000	45330	39940	33900	26800
Totale	350925	604000	587000	511500	469880	384880	330080	270240
Canoni di affitto pa- scolo est. e inv.....	22000	22000	22000	22000	22000	22000	22000	8500
Spese di mano d'opera	76500	76000	74500	66200	71440	64950	54200	50500
Spese varie per acqui- sto di materiali e quo- te di ammortamento e manutenzione....	10940	10740	11440	11940	5330	5184	5850	5300
Spese di direz. e am- ministrazione.....	5000	5000	5000	5000	5000	4500	4200	4200
Imposte e tasse.....	46500	46500	46500	46500	41950	42700	44910	34400
Totale	160940	160240	159440	151640	145720	139334	131160	102900
Plv.....	363900	546800	420600	417000	325947	225505	148701	84763
Plv.....%	100	100	100	100	100	100	100	100
Sv + Q.....»	3	2	3	3	2	2	4	6
Pn.....»	97	98	97	97	98	98	96	94
Sa.....»	21	14	17	16	22	29	36	60
St.....»	1	1	1	1	1	2	3	5
l.....»	8	8	10	9	12	15	20	28
Affitto pasc. estivo.....»	6	4	5	5	7	10	15	10
Rf.....»	61	71	64	66	56	42	22	-9
Rfn.....»	48	63	53	55	44	24	-7	-48

3. I capitali

I capitali dell'azienda agraria si possono classificare in varia maniera a seconda che si considerino sotto l'aspetto tecnico (*fondari* e *agrari*), sotto l'aspetto economico (*fissi* e *circolanti*), sotto l'aspetto fisico (*immobili* e *mobili*) e sotto l'aspetto giuridico (*mobili* fisicamente che sono *immobili per legge*).

CAPITALE FONDIARIO. Comprende la terra e tutti gli investimenti che sono stati su di essa compiuti sotto forma di fabbricati, strade, piantagioni legnose, sistemazioni, ecc. La distinzione del capitale fondiario, in terra primitiva e in investimenti successivamente compiuti su questa con piantagioni, fabbricati, strade, ecc. è puramente teoretica, non essendo possibile distinguere e discriminare nel valore fondiario di un terreno quale parte sia da attribuire al fattore naturale « terra » e quanto ai capitali e al lavoro successivamente investiti. Spesso la somma di questi può superare lo stesso valore fondiario.

CAPITALE AGRARIO O D'ESERCIZIO. Comprende tutti i capitali mobili per natura fisica ricorrenti nell'azienda agraria. Essi sono costituiti da bestiame, macchine, attrezzi, mangimi, lettimi, letame, sementi, e da capitale indifferenziato che serve a far fronte ai bisogni della gestione.

I capitali economicamente *fissi* sono quelli a *logorio parziale*, che non si esauriscono in un solo ciclo produttivo; *circolanti* sono quelli a *logorio totale*, che si esauriscono interamente in un solo ciclo.

Da un punto di vista giuridico, i capitali si distinguono in mobili ed immobili. Il concetto di immobile per destinazione costituisce una finzione giuridica in forza della quale una categoria di beni, fisicamente mobili, viene considerata giuridicamente immobile, in omaggio all'organico legame economico che ha con il fondo agrario. L'istituto dell'*immobilizzazione* tende a sottomettere alla stessa disciplina giuridica (ipoteca) il capitale fondiario e il *capitale di scorta*, fisicamente mobile, economicamente fisso o circolante, indispensabile per la gestione dell'azienda agricola.

Dal Codice, per quanto l'elencazione non sia considerata definitiva, sono citati come immobili per destinazione gli animali addetti alla coltura, gli strumenti rurali, il fieno, le sementi, la paglia, lo strame, il concime, i piccioni, i conigli, gli alveari, i pesci, i torchi, le caldaie, i tini, le botti. E siccome vi è una tendenza della dottrina ad ammettere l'immobilizzazione anche per gli animali adibiti alla trasformazione di alcuni prodotti diretti del suolo (foraggio in latte, in carne, ecc.) all'elenco precedente si potrebbero aggiungere le vacche da latte, il bestiame da carne, le pecore, sempre che siano destinate per tutto l'anno o per gran parte di esso allo sfruttamento delle foraggiere prodotte nel fondo, i suini, il pollame, le oche, le anitre, e, infine, i cavalli allevati allo stato brado e semibrado e che costituiscono il mezzo normale

di utilizzazione dei pascoli del fondo destinati per consuetudine al loro mantenimento.

La classificazione dei capitali più comunemente adottata è la seguente:

CAPITALI DELL'AZIENDA AGRARIA

1) *Capitale fondiario.*

2) *Capitale agrario o d'esercizio:*

a) *Capitale di scorta* { Scorte vive (bestiame)
Scorte morte (macchine, attrezzi, mangimi, lettimi, letame, sementi)

b) *Capitale di circolazione:* somma di spese per acquisti varî di materiali e servigi, nonchè quote di ammortamento manutenzione e assicurazione.

Calcolo degli interessi. Per compilare il bilancio di un'azienda agricola, oltre ai ricordati capitali, bisogna considerare un *ipotetico* capitale indifferenziato, liquido, che viene chiamato *capitale di anticipazione* i cui frutti sono appunto destinati a fronteggiare il *pagamento degli interessi passivi* che derivano dall'acquisto dei materiali e servigi occorrenti all'azienda durante il ciclo produttivo.

Questo capitale, di entità variabilissima da azienda ad azienda, dipende dall'ordine di successione nel tempo delle spese e dall'epoca in cui vengono percepiti i prodotti. A loro volta questi fatti dipendono dai rapporti fra proprietà, impresa e mano d'opera, dalla ripartizione della superficie tra le singole coltivazioni, dalla natura delle piante coltivate e delle eventuali industrie trasformatrici esercitate ecc. A queste cause generali di variazione del capitale di anticipazione, s'aggiungono poi tutti quei motivi contingenti che sono legati alle consuetudini nei pagamenti dei canoni d'affitto, dei servigi personali, dei materiali acquistati (concimi, sementi, mangimi), ecc.

Le cause che fanno variare il capitale di anticipazione sono quindi in relazione all'entità ed alla successione nel tempo delle entrate e delle spese di cassa, nonchè in dipendenza del saggio di interesse.

Il capitale di anticipazione occorrente ad una data azienda è considerato quello *mediamente e permanentemente* necessario durante tutto il ciclo produttivo. Detto valore si ottiene capitalizzando la differenza tra il *cumulo*, alla fine del ciclo, degli interessi passivi, computati sulle uscite di cassa (spese sostenute) e quello degli interessi attivi, computati sopra le entrate di cassa (prodotti realizzati).

Tale metodo di calcolo trova una reale corrispondenza quando l'azienda non disponendo di capitale liquido, si serve di un conto corrente bancario per fronteggiare le esigenze economiche della conduzione. S'intende che il criterio del computo deve rimanere lo stesso, anche nel caso più generale in cui lo

agricoltore disponga egli stesso di una certa somma di danaro, perchè in tal caso l'imprenditore funge da banchiere della sua azienda, sia depositando questo suo capitale, sia tenendolo presso di sè infruttifero.

Ne viene di conseguenza che *il prezzo d'uso del capitale di anticipazione* sarà dato dalla differenza tra il cumulo alla fine del ciclo degli interessi calcolati, rispettivamente e distintamente, sulle uscite e sulle entrate di cassa.

Il metodo esposto presuppone l'adozione dello stesso saggio di interesse, sia per le entrate, come per le uscite di cassa. In realtà la determinazione degli interessi con un solo tasso non è generale, ma, ai fini estimativi, il procedimento può essere accolto. In ogni caso è da evitare il criterio, consigliato da taluni, di calcolare l'interesse sul capitale di anticipazione, applicando alle spese effettivamente sostenute un periodo medio di anticipazione di sei mesi. *A seconda del tipo e dell'ordinamento aziendale*, il periodo medio di anticipazione, dati i momenti in cui si compiono le spese e quelli in cui si percepiscono i prodotti, può essere più o meno lungo; non è anche da escludere che in determinati ordinamenti aziendali la somma degli interessi attivi dei prodotti percepiti, superi la somma dei passivi sulle spese sostenute.

4. Economia dei miglioramenti fondiari

Generalità. I miglioramenti fondiari sono rappresentati da investimenti, stabili o di lunga durata, di capitali nel suolo, compiuti con lo scopo di aumentarne la produttività. Tra i principali miglioramenti vanno ricordati i dissodamenti, le sistemazioni del terreno, i fabbricati rurali, la viabilità interna dell'azienda, le piantagioni di colture agrarie legnose, i rimboschimenti, le opere di prosciugamento e di bonifica in genere, l'irrigazione.

Si usava una volta fare una classificazione dei miglioramenti fondiari, in ordinari e straordinari. Si chiamavano ordinarie quelle opere che ricorrono normalmente quando si debba ridurre a coltura una certa estensione di terreno; straordinarie quelle che ricorrono eccezionalmente. Ma tale classificazione non ha nulla di assoluto poichè un miglioramento straordinario oggi può essere ordinario domani; un miglioramento straordinario per una zona può essere ordinario per un'altra. Analogamente non è rigorosa la distinzione tra miglioramento fondiario e trasformazione fondiaria. Di solito, mentre per miglioramento fondiario *s'intende una data opera compiuta su un fondo determinato*, la trasformazione fondiaria richiama implicitamente al pensiero una serie coordinata di opere volte a determinare variazioni profonde nel regime fondiario.

Per stabilire la convenienza di un miglioramento fondiario si deve impostare un bilancio, la cui parte attiva è costituita dall'incremento di valore fondiario (o di beneficio fondiario) e la parte passiva dal costo sostenuto (o dall'interesse del costo).

In generale il bilancio di convenienza in termini di valore fondiario è espresso dalla seguente equazione:

$$(1) \quad V_t - V_o \begin{matrix} \geq \\ \leq \end{matrix} K$$

dove V_t e V_o rappresentano i valori fondiari con e senza miglioramento e K il costo sostenuto per eseguirlo: il tutto riferito allo stesso momento.

La *parte attiva* è rappresentata dal valore del miglioramento compiuto, misurato dall'incremento di valore fondiario. La *parte passiva* è rappresentata dal costo sostenuto, cioè dai capitali e servizi impiegati nella produzione del miglioramento. Convieni l'esecuzione quando $V_t - V_o > K$. L'eguaglianza dei due termini costituisce il caso di indifferenza.

Volendosi esprimere in termini di redditi, se si indicano rispettivamente con B_{ft} e con B_{fo} i benefici fondiari del fondo con e senza miglioramento e con K il costo dello stesso, l'incremento di beneficio fondiario potrà essere maggiore, uguale o minore all'interesse del costo, cioè:

$$(2) \quad B_{ft} - B_{fo} \begin{matrix} \geq \\ \leq \end{matrix} K \cdot r$$

anche in questo caso la convenienza di esecuzione è data da $B_{ft} - B_{fo} > K \cdot r$

Le relazioni che intercorrono tra l'espressione (1) e la (2) si possono facilmente precisare.

Nel caso in cui i due saggi di capitalizzazione (del beneficio fondiario con e senza miglioramento) sieno uguali, avremo che:

$$\frac{B_{ft}}{r} - \frac{B_{fo}}{r} \begin{matrix} \geq \\ \leq \end{matrix} K$$

e quando il valore di mercato coincida con il valore ottenuto capitalizzando i benefici fondiari (valore di capitalizzazione), si avrà che:

$$\frac{B_{ft} - B_{fo}}{r} = V_t - V_o$$

Se, invece, com'è assai più frequente, i saggi di capitalizzazione (del fondo, con e senza miglioramento) sono diversi, avendo i beni considerati una diversa appetibilità economica, allora si avrà:

$$(3) \quad \frac{B_{ft}}{r_2} - \frac{B_{fo}}{r_1} = V_t - V_o$$

e ciò semprechè il valore di mercato coincida con quello di capitalizzazione.

Suscettività di un miglioramento. Dall'espressione:

$$B_{ft} - B_{fo} \begin{matrix} \geq \\ \leq \end{matrix} K \cdot r$$

si deduce:

$$(B_{ft} - B_{fo}) - K \cdot r = s$$

Nel caso in cui s sia una quantità positiva, il miglioramento non solo compensa la spesa col tasso d'interesse stabilito, ma mette in valore una possibilità latente del fondo: s rappresenta l'interesse della somma di moneta attribuita a questa attitudine particolare del fondo ad essere trasformato, che in valor capitale indicheremo con S e chiameremo *suscettività*.

La suscettività può essere determinata in due modi diversi: un primo procedimento consiste nel capitalizzare s al saggio r ; un secondo consiste nel togliere dal valore del fondo con il miglioramento il valore del fondo senza miglioramento e il costo di quest'ultimo:

$$S_1 = \frac{s}{r}$$

$$S_2 = V_t - (V_o + K)$$

S_1 coinciderà con S_2 quando il valore di capitalizzazione si identificherà con il valore di mercato e i due procedimenti portano ad uguali risultati quando sieno uguali i saggi di capitalizzazione.

Nel giudicare la convenienza economica relativa ad un miglioramento fondiario, non si può prescindere dalla figura dell'imprenditore che intende compierlo.

Considerare distinte le due imprese, quella che compie il miglioramento da quella agricola, è un'astrazione che ha ben scarso ricorso nella realtà della vita agricola.

Alcuni casi concreti. In rapporto alla finalità economica di colui che compie il miglioramento, si hanno impostazioni diverse come dimostrano i casi seguenti:

a) Se il miglioramento fondiario è compiuto da un proprietario che affitta il fondo e intende continuare ad affittarlo, la parte attiva del bilancio di convenienza sarà data dal probabile incremento di beneficio fondiario realizzabile, cioè dall'incremento di canone di affitto percepibile, al netto delle spese a carico della proprietà. La parte passiva è costituita dall'interesse corrispondente al costo del miglioramento.

b) Un caso assai comune è quello in cui il miglioramento fondiario viene compiuto da un proprietario che è imprenditore dell'azienda agricola.

Escluso il confronto tra i valori fondiari, dato che per il proprietario imprenditore la vendita del bene trasformato rappresenta una possibilità che nel caso specifico non lo interessa, la parte attiva del bilancio di convenienza va ricercata nell'incremento di reddito fondiario (beneficio fondiario \pm profitto o perdita).

In realtà avverrà che, nel grande numero dei casi, il giudizio sarà alimentato da motivi di natura assai più complessa, perchè spesso si ha la fusione della persona del proprietario del fondo e del capitale di scorta con l'imprenditore agrario che compie il miglioramento. In questo caso più che al red-

dito fondiario l'esecutore, che è il proprietario, guarderà al *reddito netto*, cioè alla somma che egli come imprenditore concreto percepisce per i capitali e servigi con i quali partecipa alla produzione, di cui il reddito fondiario è una parte.

È noto che i prezzi elevatissimi pagati dai proprietari coltivatori diretti per piccole particelle di terreno non sono giustificati soltanto dalla passione con la quale essi anelano alla proprietà terriera, ma trovano uno dei loro principali fattori determinanti nell'incremento di reddito netto che essi percepiranno quando sulla particella acquistata potranno impiegarvi quel lavoro proprio che altrimenti non avrebbe potuto economicamente esplicarsi.

In questi casi, che nella realtà della vita economica sono assai frequenti, i motivi determinanti i miglioramenti rimangono in parte nascosti a coloro che si limitano a considerare soltanto l'aspetto finanziario dell'investimento del capitale e trascurano quei rapporti di complementarità dai quali in sostanza dipende la esecuzione del miglioramento.

c) Quando il *miglioramento fondiario è compiuto da un affittuario* su di un fondo altrui, allora la parte attiva del bilancio di convenienza sarà data dalla somma attuale degli incrementi di reddito netto percepiti per il numero di anni consentiti dalla durata del contratto, più l'eventuale indennizzo riconosciuto all'affittuario alla fine della locazione.

Quando l'incremento di reddito netto contiene l'interesse del maggiore capitale di scorta e di anticipazione richiesto dal più intenso processo produttivo determinato dal miglioramento, oppure il salario e lo stipendio relativi al maggior lavoro manuale e direttivo fornito personalmente dall'imprenditore, per procedere al calcolo, bisogna depurare lo incremento di reddito netto da questi eventuali maggiori interessi, stipendi e salari. Di solito detti stipendi, interessi e salari non hanno forma esplicita, per cui, caso per caso, l'imprenditore, cioè l'affittuario, dovrà stabilirne la misura.

Qualora il contratto, la legge o le consuetudini non contemplino diritto ad indennizzo a favore dell'affittuario alla fine della locazione, l'affittuario, calcolato da un lato l'incremento medio annuo del reddito netto (Irn), il numero degli anni per i quali lo può percepire (n) e il saggio d'interesse (r), e calcolato dall'altro lato il costo del miglioramento (K), si deciderà per la esecuzione quando il valor capitale corrispondente agli n incrementi sarà superiore o almeno uguale al capitale investito (K), cioè:

$$Irn \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \geq K.$$

Se poi l'affittuario, allo spirare del contratto, percepirà un compenso C per i miglioramenti compiuti, allora, questo, scontato all'attualità, viene computato a diminuzione del costo:

$$Irn \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \geq K - \frac{C}{(1+r)^n}.$$

Forse non è inopportuno ricordare che l'incremento percepito dall'affittuario, depurato degli eventuali maggiori interessi, stipendi e salari, coincide con l'incremento di beneficio fondiario che percepirebbe il proprietario qualora esercitasse l'agricoltura con gli stessi sistemi dell'affittuario. E così, infatti, deve essere perchè si tratta di un capitale investito nel fondo.

d) Quando il miglioramento è compiuto da un proprietario fondiario il quale, terminata l'opera, intende vendere il bene fondiario così trasformato, allora la parte attiva del bilancio di convenienza sarà data dall'incremento di valor capitale; la parte passiva dal costo del miglioramento. È questo il caso di un imprenditore che si vale del bene fondiario senza miglioramento come di una materia prima per trasformarla e giungere al bene fondiario con il miglioramento.

Il caso, qualora si moltiplicassero le imprese di trasformazione, potrebbe acquistare particolare importanza. Attualmente però l'indicata impostazione, secondo la quale l'impresa che compie il miglioramento è distinta da quella che esercita o eserciterà l'agricoltura, non è feconda di molte applicazioni, perchè l'impresa che compie il miglioramento di solito è congiunta economicamente a quella di ordinaria gestione del fondo.

5. Economia del bestiame

Generalità. Il bestiame nell'azienda agraria adempie a diverse funzioni:

- 1) produce forza motrice;
- 2) produce determinate derrate animali, come latte, carne, lana, ecc.

A volte queste diverse funzioni economiche sono distinte, avendosi cioè animali specializzati per la produzione del latte, animali da lavoro, ecc.; più spesso però l'animale compie coordinatamente diverse funzioni economiche, come produzione di lavoro e di carne, di lavoro, carne e latte, ecc.

Qualunque sia la destinazione, l'animale produce sempre letame, che nel passato costituiva l'elemento fondamentale per la reintegrazione della fertilità nei sistemi ad agricoltura continua.

Raramente l'industria zootecnica è autonoma: in questo caso i problemi di convenienza economica si possono risolvere più facilmente per il fatto che non esistono interferenze con altre produzioni aziendali. Nella generalità dei casi però la produzione animale si attua nell'azienda agraria in correlazione con le altre produzioni dell'azienda stessa. In tali condizioni il calcolo di convenienza non può esser fatto se non considerando tutto il coordinato complesso delle produzioni attuate nell'azienda. In altri termini l'indirizzo che l'agricoltore impone alla propria industria zootecnica, non è solo determinato dagli indici di convenienza ricavabili, considerandola astrattamente a se stante, avulsa dalle altre attività, ma dai redditi dell'azienda agraria presa nel suo complesso.

Bilancio dell'impresa zootecnica. Può avere per iscopo la determinazione dei seguenti valori:

- il tornaconto dell'impresa zootecnica (cioè il reddito dell'imprenditore astrattamente considerato);
- il reddito netto dell'impresa zootecnica (cioè il reddito dell'imprenditore concreto: che concorre alla produzione zootecnica sostenendo il rischio e portando servizi varî di persona e di capitali);
- il *costo di produzione del lavoro* o di altro prodotto animale (somma di spese che si incontrano per produrre il lavoro o le derrate);
- il prezzo di trasformazione dei foraggi dell'azienda (valore che il foraggio assume in funzione dei prodotti che da esso si possono ricavare attraverso l'industria zootecnica).

BILANCIO PER LA DETERMINAZIONE DEL TORNACONTO. Il bilancio che permette di ricavare il tornaconto dell'impresa zootecnica è il più completo perchè comporta l'impostazione di tutti i titoli attivi e passivi che si riferiscono all'impresa stessa. Le voci che lo compongono sono le seguenti:

Attivo. 1) letame; 2) prodotti specifici: carne, latte, allievi, lavoro, lana.

Passivo. 1) prezzo d'uso dei locali di ricovero; 2) interesse del capitale bestiame, foraggi, lettimi; 3) mano d'opera; 4) imposte e tasse; 5) mangimi e lettimi; 6) quota di rimonta; 7) quota di assicurazione; 8) prezzo d'uso degli attrezzi e finimenti; 9) spese varie (ferrature, monte, medicinali, illuminazione e simili); 10) quota spese generali.

Esaminiamo le singole voci del bilancio.

Per quanto concerne le principali voci attive e precisamente la quantità di carne, latte, lana, ecc. che gli animali producono, si rimanda ai capitoli dedicati alla zootecnica.

Letame. Per valutare il letame occorre conoscerne la quantità prodotta ed il prezzo unitario. La determinazione della *quantità* prodotta può essere il risultato di rilevazione diretta fatta in base al peso ovvero al volume. In generale però si fa ricorso al calcolo, impiegando formule diverse che danno a un dipresso gli stessi risultati.

La quantità di letame si determina in base al foraggio e alla lettiera consumata: il peso del foraggio e della lettiera si sommano e la somma si moltiplica per un coefficiente, che varia da 2 a 2,40.

Adottando il coefficiente del Thaer (eguale a 2,30) e tenendo presente che il foraggio consumato ridotto a fieno normale è di circa 11 volte il peso vivo dell'animale, mentre 2 volte è la lettiera, la quantità di letame risulta come segue:

$$2,30 (11 + 2) = 29,9$$

In altri termini la produzione di letame sarebbe uguale a circa 30 volte il peso vivo dell'animale.

Secondo il Niccoli i coefficienti da adottare sono quelli riportati nella tabella che segue, unitamente al corrispondente moltiplicatore del peso vivo.

Calcolo della produzione di letame

	Valore del coefficiente	Moltiplicatore del peso vivo
Per un cavallo da lavoro assente dalla stalla ore 1200-1500 l'anno	1,5 ÷ 1,6	22 ÷ 25
Per un bue da lavoro c. s.	1,7 ÷ 1,8	21 ÷ 22
Per vacche da latte che si muovono poco dalla stalla	2,6 ÷ 2,7	34 ÷ 36
Per vacche da latte condotte nella buona sta- gione al pascolo	2,4 ÷ 2,5	28 ÷ 30
Per animali lanuti condotti al pascolo	2,0 ÷ 2,2	18 ÷ 20
Per suini adulti che si muovono poco dal porcile	2,5 ÷ 2,7	20 ÷ 25

Si vede da quanto sopra che in media la quantità di letame oscilla dalle 25 alle 30 volte il peso vivo.

Per quanto si riferisce alla determinazione del prezzo va osservato che il letame di regola non ha un prezzo di mercato e quand'anche esista, come avviene in certe località, si tratta di prezzi che si riferiscono a quantità limitatissime in confronto alla produzione totale.

Nonostante ciò il prezzo del mercato, sottoposto agli eventuali opportuni ritocchi, è pur sempre il miglior indice per la valutazione del letame. Altri metodi esistono, ma non possono essere di larga applicazione perchè di lungo e complicato svolgimento e d'incerto risultato. Assai difficile, anche come impostazione teorica e criticabilissimo nello svolgimento pratico, è il metodo di valutazione in base al prezzo di trasformazione. Meno difficile, ma sempre imperfetto, è il metodo basato sul *costo di surrogazione*, il quale consiste nel valutare il letame in base alla spesa che si sosterebbe volendo sostituire gli elementi fertilizzanti contenuti nel letame con mezzi importati dal di fuori.

Facciamo ora un breve esame dei titoli passivi.

Prezzo d'uso dei locali di ricovero. Il prezzo d'uso di questi fabbricati si può considerare equivalente all'interesse del capitale corrispondente, aumentato delle quote di ammortamento, manutenzione e assicurazione.

Interesse del capitale bestiame, foraggi, lettimi. Per il calcolo di questo elemento di spesa occorre determinare il valore del bestiame, dei foraggi e dei lettimi esistenti all'inizio del ciclo produttivo e scegliere un saggio opportuno. Il valore si determina in base ai prezzi d'acquisto ovvero in seguito a stima.

Mano d'opera. Risulta dalla remunerazione del personale di stalla.

Imposte e tasse. Per calcoli approssimativi si può tener conto della sola imposta bestiame. Qualora si volesse affinare la ricerca, bisognerebbe conside-

rare una quota di tutte le imposte e contributi che gravano sui redditi dell'azienda agraria di cui l'impresa zootecnica è parte.

Mangimi e lettimi. Occorre determinare la quantità ed il prezzo. Per questo titolo di spesa il calcolo riesce naturalmente più semplice quando si hanno le quantità dei diversi foraggi consumati e i prezzi di mercato relativi. Dovendo stabilire le quantità consumate, ci si vale di solito del metodo degli equivalenti in fieno. Ridotti i foraggi dell'azienda a fieno normale, si considera che il bestiame consumi approssimativamente fieno per un quantitativo pari a 11 volte il suo peso vivo per l'alimentazione e una volta per la lettiera. Alla quantità consumata si attribuisce il prezzo, tenendo presenti le considerazioni fatte in tema di stime di foraggi.

Quota di rimonta. Così si chiama la quota di ammortamento del bestiame: rappresenta la somma annua capace di reintegrare il deprezzamento dovuto alla diminuita efficienza della macchina animale. La quota varia con la razza, età, destinazione, ecc. Mentre è nulla per gli animali in accrescimento, è massima per i bovini da latte. *Minore* è per i bovini da lavoro, poichè spesso cessata la destinazione al lavoro, vengono sottoposti ad ingrassamento.

Quota di assicurazione. Si assicura il bestiame contro la mortalità e gli infortuni. La spesa relativa è in funzione di un premio stabilito in una percentuale del valore, variabile a seconda delle funzioni economiche cui l'animale è sottoposto.

Prezzo d'uso degli attrezzi e finimenti. Questo prezzo d'uso è determinato dall'interesse, ammortamento, manutenzione e assicurazione di ogni singolo attrezzo e finimento.

Spese varie. Queste sono per la quasi totalità costituite da spese per ferrature, monte, medicinali, veterinario, illuminazione.

Quota spese generali. Quando l'impresa zootecnica è inserita in quella agraria, occorre addebitare ad essa una quota parte delle spese generali (direzione, amministrazione, sorveglianza, ecc.) proporzionata all'importanza che l'allevamento del bestiame ha nel complesso delle attività.

Stabilite le singole voci del bilancio, il tornaconto si determina facendo la differenza fra i titoli attivi e quelli passivi. Tale differenza indica il compenso spettante all'imprenditore, come tale.

BILANCIO PER LA DETERMINAZIONE DEL REDDITO NETTO. Abbiamo supposto, nel bilancio precedente, un imprenditore distinto dalle altre persone economiche. Nella realtà queste persone si combinano fra loro, dando luogo a figure concrete di imprenditori, alle quali spetta un compenso globale, cioè un reddito netto.

Supponiamo un'impresa zootecnica autonoma, cioè staccata dall'azienda agraria, ed un imprenditore che sia proprietario del bestiame, dei fabbricati, dei finimenti e degli attrezzi e sia anche direttore. L'imprenditore troverà

il compenso, per queste prestazioni, nel reddito netto che residua come differenza tra il valore di tutti i prodotti e le spese effettivamente sostenute.

Il giudizio di convenienza scaturirà dal confronto fra il reddito netto in tal modo calcolato e la somma dei redditi percepibili dalle stesse prestazioni di persone o di capitali che l'imprenditore avrebbe potuto altrimenti conseguire.

BILANCIO PER LA DETERMINAZIONE DEL PREZZO DI TRASFORMAZIONE DEI FORAGGI. L'industria zootecnica, trasformando i foraggi dell'azienda, attribuisce ai medesimi un certo valore, variabile in funzione dei diversi indirizzi zootecnici seguiti.

Il valore che si viene a conferire al foraggio consumato dicesi appunto valore di trasformazione, che è l'indice di convenienza delle varie trasformazioni possibili. Nell'ambito di una stessa trasformazione è indice di convenienza dei vari metodi che si possono seguire.

Per determinare il prezzo di trasformazione del foraggio si imposta un bilancio, la cui parte attiva è costituita dai prodotti trasformati (P) e la parte passiva dalle spese (S) occorrenti a compiere la trasformazione, astrazione fatta dal foraggio impiegato per il quale si ricerca il prezzo di trasformazione. Se con Q indichiamo i quintali di foraggio espresso in fieno normale, il prezzo di trasformazione di un quintale è dato dall'espressione seguente $\frac{P - S}{Q}$.

Un esempio può chiarire il procedimento da seguire. Volendo determinare il prezzo di trasformazione del foraggio impiegato nell'alimentazione di 100 vacche da latte di razza Bruno-alpina, si imposta il seguente bilancio le cui cifre hanno soltanto valore indicativo:

<i>Prodotti trasformati</i>	
1) Latte q 3000 a L 100	L 300.000
2) Vitelli.	" 25.000
3) Letame	" 20.000
	L 345.000
<i>Spese occorse alla trasformazione</i>	
1) Prezzo d'uso dei locali di ricovero.	L 15.000
2) Interesse dei capitali esistenti all'inizio del ciclo: bestiame, foraggi, lettimi	" 8.000
3) Mano d'opera	" 38.000
4) Imposte e tasse	" 9.200
5) Rimonta	" 20.000
6) Assicurazioni.	" 1.800
7) Prezzo d'uso di attrezzi e finimenti	" 1.600
8) Spese varie	" 1.500
9) Spese generali	" 7.000
	L 102.100

Ora siccome per mantenere e far produrre circa 30 quintali di latte ad una comune vacca di razza Bruno-alpina occorrono all'anno circa 65 quintali di mangimi espressi nel così detto fieno normale, ne viene che la bergamina studiata avrà impiegato complessivamente circa 6500 quintali di fieno normale, o di mangimi equivalenti. Il prezzo di trasformazione sarà quindi:

$$\frac{345.000 - 102.100}{6500} = 37,36$$

Se alcune voci di spesa sono esplicite — mano d'opera, medicinali, veterinario, ecc. — altre possono non essere sostenute effettivamente dall'imprenditore. Tali sono comunemente il prezzo d'uso dei locali di ricovero, gli interessi per i capitali, il lavoro direttivo, ecc. Ne risulta quindi che il prezzo di trasformazione, calcolato in L. 37,36 per quintale di foraggio, varierà in relazione ai criteri seguiti per valutare le ricordate spese di trasformazione che non danno luogo a un costo specifico.

Nel caso considerato bisogna anche por mente al fatto che non tutti i prodotti trasformati hanno un prezzo di mercato; il letame di solito non è venduto e quindi non ha un prezzo, come avviene per il latte e la carne. Il prezzo di trasformazione dipenderà quindi anche dal criterio che ha informato la valutazione di questo importante prodotto della trasformazione.

BILANCIO PER LA DETERMINAZIONE DEL COSTO DI PRODUZIONE DEL LAVORO O DI ALTRO PRODOTTO ANIMALE. Tenendo presenti i titoli attivi e passivi del bilancio, si arriva a determinare il costo di produzione del lavoro, del latte, della carne, ecc. computando da un lato tutte le spese, nessuna esclusa, e dall'altro tutti i prodotti ad eccezione di quello di cui si cerca il costo di produzione. La differenza fra la somma dei titoli passivi e quella degli attivi, ci dà il costo di produzione complessivo, dal quale si deduce poi quello unitario.

Problemi di convenienza riflettenti il bestiame da lavoro e quello da reddito. L'impiego del bestiame da lavoro nell'azienda agraria pone il quesito della convenienza di usare buoi da lavoro, cavalli, oppure l'una e l'altra specie contemporaneamente. La scelta dovrà cadere su quegli animali che forniscono la qualità e la quantità di lavoro richiesto al minimo costo. Pertanto è necessario conoscere il costo annuo della forza motrice: nozione richiesta anche per la risoluzione dei problemi economici riguardanti la sostituzione dei motori inanimati a quelli animati. Tale costo si determina detraendo dalla somma di spese che l'imprenditore sostiene per gli animali da lavoro, il valore dei prodotti ottenuti (letame, eventuale incremento in peso degli animali, ecc.) ad eccezione del lavoro. Quando il bestiame è preso a noleggio fuori dell'azienda, il costo è rappresentato dalla spesa relativa.

Se con S indichiamo la somma delle spese che concorrono alla determinazione del costo annuo del lavoro e con P il valore dei prodotti ottenuti astrazione fatta del lavoro, il costo annuo del medesimo sarà $S - P$. Supponendo che

ogni anno vengano fatte n giornate di lavoro, il costo della giornata sarà dato da $\frac{S-P}{n}$. Da questa espressione risulta evidente che il costo unitario del-

la forza motrice animale, dipende, fra l'altro, dalla quantità di giornate lavorative che si compiono. Inoltre gli elementi di spesa che concorrono a determinare il costo annuo variano in maniera diversa col crescere della quantità di lavoro richiesto. Alcune spese sono *costanti* (tali sarebbero, ad esempio, il costo della così detta razione di mantenimento, l'interesse del capitale bestiame, il prezzo d'uso dei locali di ricovero, ecc.) perchè non dipendenti dalla quantità di giornate di lavoro; altre variano in misura minima; altre, infine, (dette *variabili*) variano quasi proporzionalmente alla quantità annua di lavoro (tale sarebbe il costo della così detta razione di produzione, diminuita del valore del letame corrispondente). Ne consegue che le spese costanti o pressochè costanti gravano tanto meno sui costi unitari, quanto maggiore è il numero delle unità di lavoro. E siccome la quantità di lavoro annuo richiesta dipende in primo luogo dalla superficie dell'azienda e dalla sua ripartizione fra le singole colture, ne consegue che nelle aziende di superficie limitata si avrà, di solito, un alto costo dell'unità di lavoro. Per evitare o per ridurre tale inconveniente gli agricoltori ricorrono a diversi accorgimenti. Tra questi ricordiamo il *nolegg* di bestiame da lavoro nei periodi di maggiore attività; lo *scambio* degli animali da lavoro fra vicini (specie per eseguire lavori profondi in aziende di superficie limitata); l'*ingrassamento* e la vendita per il macello dei buoi da lavoro, dopo il periodo di maggiore attività; l'impiego di *bestiame a duplice o a triplice attitudine* per associare alla produzione della forza motrice altre produzioni zootecniche.

Per quanto concerne in maniera specifica la scelta fra il bue ed il cavallo, a parte speciali considerazioni di ordine tecnico, si può osservare che il giudizio di convenienza, per essere dato, richiede l'esatta nozione di tutte quelle circostanze che limitano il campo della scelta. Ricordiamo in proposito la natura dei terreni e dei lavori da compiere, la qualità dei foraggi di cui l'azienda dispone, la superficie dell'azienda e la distribuzione del lavoro durante l'anno. Nelle grandi aziende, data la diversità delle attitudini del bue e del cavallo, spesso conviene impiegare contemporaneamente le due specie.

Oltre i problemi di convenienza relativi al bestiame da lavoro, vi sono quelli concernenti il più economico impiego dei foraggi eccedenti quelli necessari agli animali da lavoro. Alle due possibilità di vendere i foraggi o di trasformarli nell'azienda si collegano i seguenti problemi di scelta economica: *a)* se l'eccedenza conviene venderla ovvero trasformarla nell'azienda medesima con animali da reddito (in carne, in latte, allievi, ecc.); *b)* ammesso che convenga trasformarla nell'azienda, scegliere gli animali da frutto che dovranno compiere la trasformazione.

Quando la vendita si può effettuare, la convenienza o meno di questa si giudica svolgendo il bilancio dell'impresa zootecnica per determinarne il tor-

naconto (profitto dell'imprenditore). Tale conto porterà al passivo tutti i titoli di spesa e all'attivo il valore dei prodotti. I foraggi ottenuti nell'azienda figureranno al passivo per una somma equivalente al prezzo di mercato, dedotte le spese di trasporto e di vendita; quelli complementari, eventualmente acquistati, figureranno per il loro prezzo d'acquisto (prezzo di mercato più le spese di trasporto all'azienda). La differenza fra l'attivo e il passivo ci dirà se l'impresa zootecnica, che trasforma i foraggi in derrate animali, sia conveniente o meno in confronto alla vendita dei foraggi medesimi.

Ma noi potremo indagare ugualmente la convenienza di vendere o di trasformare i foraggi, determinando il prezzo di trasformazione delle materie foraggere prodotte nell'azienda come in precedenza è stato illustrato. L'impresa zootecnica sarà conveniente se il prezzo di trasformazione dei foraggi sarà superiore al prezzo di vendita in luogo dei medesimi.

Bisogna però osservare che le conclusioni alle quali si è pervenuti, valgono per un'azienda ancora da organizzare. Per un'azienda già costituita, da una differenza passiva nel bilancio del tornaconto o da un prezzo di trasformazione dei foraggi inferiore al prezzo di mercato, non si potrà senz'altro dedurre che convenga vendere i foraggi, senza prima aver tenuto conto delle ripercussioni che si determinano in tutto il sistema aziendale. Risolvere quindi dei quesiti di scelta economica senza tener conto dell'azienda e del suo stato, può portare a conclusioni errate. Anzi, in aziende già organizzate, non è raro il caso che convenga mantenere in un certo momento indirizzi di produzione meno redditizi per evitare un danno economico maggiore conseguente al cambiamento di ordinamento.

Quando la vendita dei foraggi non sia possibile o quando convenga o s'impone la trasformazione nell'azienda dei foraggi prodotti, si tratta di scegliere il tipo di impresa zootecnica più conveniente. A tale scopo si dovranno svolgere tanti bilanci quante sono le imprese zootecniche o gli indirizzi possibili e scegliere quella o quello che — a parità di condizioni — consente il massimo prezzo di trasformazione del foraggio. Anche in questo caso, prima di passare da un tipo ad un altro che dia un prezzo di trasformazione più elevato, occorrerà tenere presenti le ripercussioni che in tal caso si avrebbero sul complesso aziendale.

Per quanto concerne in maniera specifica il bestiame da carne, è da rilevare che la serie degli incrementi unitari, a cui dà luogo il bestiame sottoposto ad ingrassamento, ha un carattere decrescente e tale decrescenza varia in funzione della specie, della razza, dell'età, ecc. La curva del peso dell'animale durante l'ingrassamento è una curva crescente; essa ha quindi un andamento ascendente con tendenza, a mano a mano che aumenta la quantità di grasso accumulato, ad avvicinarsi all'orizzontale. Quindi anche lo sviluppo degli animali in peso avviene secondo la legge della produttività decrescente; a consumi progressivi di materie foraggere corrispondono incrementi ponderali via via decrescenti. La convenienza economica di ingrassare gli animali, si avrà quindi

solo fino ad un certo limite, oltre il quale non conviene spingere l'ingrassamento. Talvolta la convenienza di continuare l'ingrassamento è dovuta ad una più alta quotazione degli animali grassi, dovuta al miglioramento della qualità della carne. Comunque il limite fino al quale converrà spingere l'ingrassamento si raggiunge quando il valore dell'incremento in peso dell'animale, aumentato del maggior valore che acquista la carne col progredire dell'ingrasso, eguaglia la somma di spese occorrenti per il mantenimento dell'animale medesimo, diminuita dal valore del letame prodotto. Detto limite sarà tanto più elevato — a parità di circostanze — quanto maggiori sono i prezzi della carne.

Quantità di bestiame da mantenere presso l'azienda. La quantità minima corrisponde al numero di animali da lavoro che occorrono all'azienda. La quantità massima al numero di capi che si può mantenere con la produzione foraggera dell'azienda, dato che è eccezionale o solo complementare l'acquisto di fieno.

Il computo degli animali da lavoro si fa a pariglia e il numero di queste dipende dal numero di giornate lavorative richieste nell'annata per le diverse attività e dalla loro distribuzione nell'anno. È il mese di maggiore attività in relazione alle giornate di lavoro che una coppia di animali può compiere, che consente di stabilire il numero di pariglie. Per evitare un eccessivo carico di bestiame da lavoro, corrispondente ai mesi di punta, praticamente si scarica la stalla dopo i periodi di maggior lavoro; si ricorre al noleggio o allo scambio di animali; all'ingrassamento dopo i lavori; all'adozione di bestiame a più attitudini. In via approssimativa si può dire che occorra un attavaglio ogni 10-12 ettari di terreno lavorativo: l'attavaglio, a seconda della compattezza del terreno, può essere di una, di due, tre e anche più coppie di animali.

Per stabilire la quantità complessiva di bestiame da mantenere nell'azienda, occorre determinare anzitutto la produzione foraggera, in relazione all'ordinamento colturale adottato; ridurre poi detta produzione a quantità omogenee: per questo calcolo si può ricorrere agli *equivalenti di fieno* (v. pag. 828) riducendo tutti i foraggi a *fieno normale* (fieno di prato, stabile, asciutto). Occorre poi stabilire il consumo foraggero degli animali, il quale varia a seconda della specie, del lavoro a cui è sottoposto, ecc. Come dato medio si considera che un animale consumi, di equivalenti di fieno, 11 volte il proprio peso vivo per l'alimentazione e 2-3 volte per la lettiera; corrispondendo questa ad un quintale di fieno, ne deriva che il consumo annuo di foraggi e lettiera corrisponde a 12 volte il peso vivo. Essendo Q la produzione foraggera complessiva dell'azienda in fieno normale, la quantità (Q_{pv}) di bestiame che potrà essere mantenuta, espressa in quintali di peso vivo, sarà:

$$Q_{pv} = \frac{Q}{12}$$

Se l'agricoltore integra la produzione foraggera dell'azienda con foraggi acquistati dal di fuori, vanno considerati anche questi nel calcolo del peso vivo da mantenere.

Economia dell'alimentazione. I problemi dell'economia dell'alimentazione hanno la loro base tecnica nella zootecnica generale. Le seguenti considerazioni hanno essenzialmente lo scopo di esporre i principi generali per giudicare la convenienza e per compiere la scelta degli alimenti.

Quando sono noti gli animali da mantenere, bisogna stabilire il più conveniente modo di alimentazione, cioè precisare le norme per ottenere un prezzo di trasformazione massimo dei foraggi prodotti nell'azienda per il bestiame da reddito, ed un costo minimo del lavoro animale. Per giungere al modo più conveniente di alimentazione, l'imprenditore dovrà adattare le razioni alle speciali esigenze degli animali. Si dovrà quindi talvolta procedere a mescolanze fra alimenti diversi, alla loro preparazione fisico-meccanica, ecc. Spesso per giungere alla razione più rispondente ai bisogni degli animali, l'agricoltore dovrà ricorrere all'acquisto di mangimi sul mercato e procedere alla mescolanza di due o più foraggi, per comporre una razione che abbia le caratteristiche suggerite dalla tecnica dell'alimentazione.

I criteri tecnici per la formazione di tale mescolanza sono stati esposti nel capitolo dell'alimentazione. Il problema economico consiste nella scelta dei mangimi più convenienti che devono entrare a far parte della razione, tenuto conto del loro contenuto in sostanze azotate, grasse e idrocarbonate (protidi, lipidi, glucidi), in rapporto alle esigenze del bestiame che si alleva.

Facciamo due casi di composizione di mescolanze, applicando nel primo il concetto di rapporto o relazione nutritiva, nel secondo il metodo degli equivalenti di amido del Kellner.

Il *rapporto nutritivo* è espresso dalla frazione avente gli albuminoidi al numeratore e i grassi e gli idrati di carbonio al denominatore, ridotti allo stesso valore fisiologico, in base alle calorie di combustione (moltiplicando i grassi per 2,44). Supponiamo, come avviene assai di frequente, che l'agricoltore abbia foraggi a rapporto nutritivo più largo di quello richiesto dalla razione per una determinata specie e produzione zootecnica, e che possa acquistare mangimi a rapporto nutritivo più stretto. Od anche che disponga di taluni foraggi a rapporto nutritivo più largo e di altri a rapporto più stretto di quello richiesto dalla razione. Da ciò nasce il problema tecnico della composizione della mescolanza: quale quantità del foraggio, a rapporto più stretto, si deve aggiungere all'unità di peso dell'altro affinché ne risulti una mescolanza corrispondente alle necessità dell'animale o degli animali in produzione?

Sia R il rapporto nutritivo che deve avere la mescolanza. Sia R_1 il rapporto nutritivo del foraggio che si vuole correggere (a rapporto largo); tale rapporto è dato da:

$$R_1 = \frac{a_1}{2,44 g_1 + e_1} = \frac{a_1}{i_1}$$

Indichiamo con i_1 il complesso delle sostanze inazotate, ridotte allo stesso valore fisiologico.

Sia inoltre R_2 il rapporto nutritivo del foraggio mescolante (a rapporto più stretto):

$$R_2 = \frac{a_2}{2,44 g_2 + e_2} = \frac{a_2}{i_2}$$

È ovvio che il problema è risolvibile solo se il rapporto R , che si vuol costituire, è intermedio fra R_1 e R_2 e cioè:

$$R_2 > R > R_1$$

La quantità X del foraggio a rapporto più stretto (con rapporto uguale a R_2) da aggiungere ad una unità del foraggio a rapporto più largo, sarà tale per cui risulti la seguente uguaglianza:

$$R = \frac{a_1 + a_2 \cdot X}{i_1 + i_2 \cdot X}$$

Risolvendo questa espressione si ottiene:

$$X = \frac{R \cdot i_1 - a_1}{a_2 - R \cdot i_2} \quad (1)$$

Alla formula (1) si può dare anche un'altra espressione:

$$R_1 = \frac{a_1}{i_1} \text{ per cui: } a_1 = R_1 \cdot i_1$$

$$R_2 = \frac{a_2}{i_2} \text{ per cui: } a_2 = R_2 \cdot i_2$$

Ora sostituendo nella (1) questi valori di a_1 e di a_2 si ottiene:

$$X = \frac{R \cdot i_1 - R_1 \cdot i_1}{R_2 \cdot i_2 - R \cdot i_2}$$

$$X = \frac{i_1 (R - R_1)}{i_2 (R_2 - R)} \quad (2)$$

Da questa ultima si vede che X è positivo, vale a dire il problema è risolvibile, solo se si verifica la condizione: $R_2 > R > R_1$ come dalla premessa.

Facciamo un'applicazione:

Si supponga di disporre di paglia e di fieno di medica. Quest'ultimo avente un rapporto nutritivo stretto ($R_2 = 1 : 3$ circa) e l'altra un rapporto nutritivo largo ($R_1 = 1 : 40$ circa). Si supponga altresì di dovere alimentare bovini adulti in riposo, i quali richiedono una razione con rapporto nutritivo $R = 1 : 10$.

L'analisi dei due foraggi dà la seguente composizione in sostanze digeribili:

Paglia di frumento:

proteine	0,9
grassi	0,4
estrattivi inazotati	14,2
cellulosio	21,4

per cui:

$$a_1 = 0,9$$

$$i_1 = 0,4 \times 2,44 + 14,2 + 21,4 = 36,576$$

$$R_1 = \frac{0,9}{36,576} = \frac{1}{40} \text{ (circa)}$$

Fieno di medica:

proteine	12,1
grassi	1,1
estrattivi inazotati	21,1
cellulosio	11,1

per cui:

$$a_2 = 12,1$$

$$i_2 = 1,1 \times 2,44 + 21,1 + 11,1 = 34,884$$

$$R_2 = \frac{12,1}{34,884} = \frac{1}{3} \text{ (circa)}$$

Sostituendo i valori ai simboli della formula (1) si ottiene:

$$X = \frac{\frac{1}{10} (0,4 \times 2,44 + 14,2 + 21,4) - 0,9}{12,1 - \frac{1}{10} (1,1 \times 2,44 + 21,1 + 11,1)} = \frac{2,7576}{8,6116} = 0,32$$

Ad un quintale di paglia basta aggiungere q 0,32 di fieno di medica per avere il rapporto desiderato di 1 : 10.

Allo stesso risultato si perviene applicando la formula (2). Difatti sostituendo i valori abbiamo:

$$X = \frac{i_1 (R - R_1)}{i_2 (R_2 - R)}$$

$$X = \frac{(0,4 \times 2,44 + 14,2 + 21,4) \cdot \left(\frac{1}{10} - \frac{1}{40} \right)}{(1,1 \times 2,44 + 21,1 + 11,1) \cdot \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{10} \right)} = \frac{2,743}{8,139} = 0,33$$

Applichiamo ora il *metodo degli equivalenti di amido del Kellner*. Si supponga che una data specie animale, per una data produzione zootecnica, abbia bisogno di una razione avente un rapporto, fra albuminoidi digeribili ed equivalenti di amido, di $1 : k$ e che per comporre tale razione si abbiano a disposizione due alimenti, dei quali uno contenga a_1 albuminoidi digeribili per ogni quintale di foraggio ed abbia un rapporto fra albuminoidi ed equivalenti di amido di $1 : k_1$, l'altro contenga a_2 albuminoidi digeribili ed abbia un rapporto di $1 : k_2$.

Ammesso $k_1 > k > k_2$ (è evidente che ε debba essere compreso fra k_1 ed k_2 , altrimenti la mescolanza non porterebbe ad una razione avente un rapporto compreso fra quelli dei mangimi), la quantità x (in quintali) di foraggio da aggiungere ad 1 quintale del mangime avente rapporto più largo, per ottenere una mescolanza con rapporto $1 : k$, sarà data da:

$$a_1 + a_2 x : k_1 a_1 + k_2 a_2 x = 1 : k$$

che risolta dà:

$$x = \frac{a_1 (k_1 - k)}{a_2 (k - k_2)}$$

E non considerando il contenuto percentuale di albuminoidi digeribili dei due foraggi, potremo egualmente determinare le proporzioni della mescolanza con un'altra espressione.

Chiamando y il quantitativo di equivalenti di amido (espresso in kg) del foraggio a rapporto più stretto ($1 : k_2$) da aggiungere ad 1 kg di equivalenti d'amido del foraggio a rapporto $1 : k_1$, avremo:

$$1 \frac{1}{k_1} + y \frac{1}{k_2} : 1 + y = 1 : k_2 \text{ ed } y = \frac{k_2 (k_1 - k)}{k_1 (k - k_2)}$$

dalla quale si risale facilmente alla determinazione di x .

Facciamo un esempio:

Si abbia un fieno di prato che contenga, per ogni quintale, kg 5 di albuminoidi e kg 35 di equivalenti di amido (con rapporto fra i due di $1 : 7$) e si voglia comporre una razione avente un rapporto $1 : 5$, con l'aggiunta di pannello di sesamo contenente 35 kg di albuminoidi e 70 kg di equivalenti di amido per quintale (con rapporto $1 : 2$).

La quantità x di pannello da aggiungere ad 1 q di fieno, sarà:

$$x = \frac{5 (7 - 5)}{35 (5 - 2)} = \text{Kg } 9,5.$$

La quantità y di equivalenti d'amido del pannello, da aggiungere ad 1 kg di amido del fieno, sarà:

$$y = \frac{2 (7 - 5)}{7 (5 - 2)} = \text{Kg } 0,19.$$

E ad 1 q di fieno dovranno aggiungersi kg di amido: $0,19 \times 35 = 6,65$. Siccome il pannello contiene 70 equivalenti d'amido per quintale, i kg del pannello medesimo da aggiungere ad 1 q di fieno saranno:

$$\frac{6,65 \times 100}{70} = 9,5.$$

Naturalmente la razione così trovata deve poi adattarsi ai bisogni dell'animale anche sotto altri aspetti, quali il volume, ecc.

Ora, nell'azienda avviene di frequente che i foraggi prodotti abbiano un rapporto, fra albuminoidi digeribili ed equivalenti d'amido, più largo di quello richiesto dagli animali che si allevano. Altra volta — più raramente però — potrà verificarsi il fatto opposto. Di qua può sorgere la ragione dell'acquisto sul mercato di quel quantitativo di mangimi che permetta di comporre una razione rispondente ai bisogni dell'animale e, fra i diversi mangimi che il mercato offre, scegliere il più conveniente.

È evidente che se il foraggio o i foraggi prodotti hanno un rapporto eccessivamente largo, quale potrebbe essere quello di un fieno che per ogni quintale contenga kg 31 di equivalenti d'amido e kg 3,8 di albuminoidi (con rapporto 1 : 8,16) mentre gli animali per quella produzione zootecnica (vacche da latte, ad esempio, che producano 10 litri al giorno) richiedono kg 10,5 di equivalenti d'amido e 2 di albuminoidi (con rapporto 1 : 5,25) per 1000 kg di peso vivo, l'agricoltore, non facendo acquisto di un foraggio a rapporto più stretto, dovrà seguire una di queste due vie: o dare il numero di equivalenti d'amido richiesto e quindi un minimo di albuminoidi inferiore

$$\left(\frac{10,5}{31} = q 0,34; q 0,34 \times 3,8 = 1,29 \text{ di albumin.} \right)$$

ovvero dare il minimo di albuminoidi richiesto e quindi un quantitativo di equivalenti d'amido superiore

$$\left(\frac{2}{3,8} = q 0,52 \text{ e } 31 \times 0,52 = 16,12 \text{ equival. d'am.} \right).$$

Nel primo caso, per insufficienza di sostanze albuminoidi, la produzione verrebbe ostacolata, nel secondo può accadere che passi inutilizzata, attraverso l'organismo, quella maggior quantità di equivalenti di amido somministrata e che quindi per ogni kg di equivalenti d'amido del foraggio fondamentale ne vengano utilizzati solo $\frac{5,25}{8,16}$ (caso estremo). In ogni caso, dunque, è presumibile che il prezzo di trasformazione di ogni kg di equivalenti di amido del foraggio a rapporto 1 : 8,16, usato da solo, sia inferiore al prezzo di trasformazione ottenibile da quell'alimento se invece di avere il rapporto di 1 : 8,16 lo avesse di 1 : 5,25.

Amnesso allora che, integrando il foraggio prodotto nell'azienda e a rapporto più largo ($1 : k_1$), con un mangime a rapporto più stretto ($1 : k_2$) acquistato sul mercato, si ottenga una razione avente un rapporto $1 : k$ (quale è richiesta dall'industria zootecnica che si esercita) e che la mescolanza risponda anche per la quantità di sostanza secca e per altre condizioni, come si giudicherà della convenienza o meno della mescolanza medesima? Semplicemente confrontando il costo degli equivalenti d'amido del mangime acquistato col loro prezzo di trasformazione e col maggior prezzo di trasformazione che vengono ad acquistare gli equivalenti d'amido del mangime prodotto nell'azienda. Vi ha cioè convenienza se la spesa di integrazione del foraggio prodotto, diminuita del prezzo di trasformazione degli equivalenti d'amido del mangime acquistato, è minore del maggior prezzo di trasformazione che acquistano gli equivalenti d'amido del foraggio dell'azienda.

E applicando dei simboli: se c è il prezzo unitario (per equivalente d'amido) del mangime acquistato e quindi $c y$ la spesa per integrare l kg di equivalenti d'amido del foraggio a rapporto $1 : k_1$ e p e p_1 (in cui secondo le premesse $p > p_1$) sono i prezzi di trasformazione di l kg di equivalenti d'amido rispettivamente della mescolanza a rapporto $1 : k$ e del foraggio prodotto nell'azienda a rapporto $1 : k_1$, si avrà la convenienza se:

$$c y < p y + p - p_1$$

se cioè è:

$$c y - p y < p - p_1.$$

È evidente che se $p y$ è da solo superiore a $c y$ la mescolanza è conveniente anche senza tener conto del maggior prezzo $p - p_1$.

Di foraggi che rispondano alle condizioni di convenienza di cui sopra, ve ne potranno essere diversi sul mercato. Fra i molti, a quale si dovrà dare la preferenza?

Fra i diversi foraggi che si prestino egualmente a reintegrare economicamente il mangime prodotto nell'azienda (ammesso sempre che corrispondano per il contenuto in sostanza secca e per le altre speciali condizioni richieste) sarà più conveniente quello per il quale la differenza fra il costo degli equivalenti d'amido del mangime acquistato — necessari per integrare il mangime prodotto — e il prezzo di trasformazione dei medesimi è minore. E applicando i simboli precedenti diremo che sarà più conveniente quel mangime che renderà minima la differenza $c y - p y$, che è quanto dire il costo $(c - p) y$. Se — caso assai infrequente — si verifica che $p y >$ di $c y$, fra i diversi mangimi converrà scegliere quello per il quale è massima la differenza $p y - c y$, che è quanto dire il valore $(p - c) y$. In tutti questi conteggi, a rigore di termini, il prezzo di acquisto dei foraggi dovrebbe essere diminuito del valore del letame da ciascun mangime prodotto.

Analogamente a quanto si è detto sulla convenienza di correggere un foraggio a rapporto largo con un mangime a rapporto più stretto, si potrebbe

ripetere se il foraggio prodotto nell'azienda avesse un rapporto eccessivamente stretto e si volesse indagare la convenienza di integrare la razione con un mangime a rapporto più largo da acquistare sul mercato.

In merito alle *unità nutritive commerciali* si rimanda a pag. 832. Esse non possono servire per risolvere i problemi di convenienza economica relativi alle mescolanze, nè quelli di scelta economica fra i diversi mangimi che offre il mercato.

6. Economia delle macchine

Generalità. L'impiego delle macchine in agricoltura ha assunto, specie negli ultimi venti anni, un'importanza crescente per le possibilità aperte dalla tecnica moderna all'esecuzione delle diverse operazioni campestri. Però in agricoltura le applicazioni meccaniche hanno limiti tecnici ristretti in confronto con altre attività di carattere industriale, dovuti alla natura e al ciclo biologico della produzione agraria, alla configurazione del terreno, alla ripartizione del territorio fra un grande numero di aziende a loro volta costituite da numerosi appezzamenti, ove spesso si ha la coltura promiscua di piante erbacee e legnose. A limitare l'impiego delle macchine concorre anche la grande varietà delle operazioni agricole e il fatto che molte di esse, prima di essere compiute, richiedono un giudizio dell'operatore (potatura, innesto, ecc.) che non può essere sostituito dalla macchina, per quanto perfetta essa sia.

L'impiego delle macchine in agricoltura pone una serie di problemi alcuni dei quali trovano la soluzione nell'ambito dell'azienda, altri hanno invece un prevalente interesse sociale.

Elementi di costo relativi alle macchine. La convenienza dell'impiego di una macchina nell'azienda agraria si stabilisce confrontando il costo del lavoro eseguito dalla macchina, con il costo del lavoro eseguito a mano o con altro mezzo. Costituiscono elementi del costo della macchina:

a) *l'interesse del capitale macchina*, calcolato attribuendo il saggio d'interesse corrente al valore della macchina;

b) *il prezzo d'uso del locale di ricovero*, calcolato sulla base del presunto prezzo d'uso (canone d'affitto) del locale, o parte di esso, occupato dalla macchina;

c) *la quota di ammortamento*, equivalente all'annualità necessaria per ricostituire, al termine del periodo d'uso della macchina, il capitale iniziale, al netto della somma ricavata dalla vendita della macchina usata;

d) *le spese di manutenzione*, sostenute per riparazioni, acquisto di pezzi di ricambio, ecc.;

e) *le spese d'assicurazione*, equivalenti all'effettivo o presunto premio per l'assicurazione contro i rischi d'incendio, di furto e per gli infortuni sul lavoro e la responsabilità civile;

f) *le spese per mano d'opera*, rappresentate dai salari pagati ai lavoratori;

g) le *spese di forza motrice*, cioè il costo del lavoro animale impiegato oppure le somme spese per l'acquisto dell'energia elettrica, del carbone, di altri carburanti;

h) le *spese varie e generali*, per acquisto di materiali, rappresentate dai lubrificanti, dallo spago della mietitrice, ecc.

I ricordati elementi del costo di solito si distinguono in due titoli di spesa: il primo costituito dalle spese che variano proporzionalmente alle unità di lavoro fornite (*spese variabili*); il secondo da quelle spese il cui ammontare non varia qualunque sia l'intensità d'impiego della macchina (*spese costanti*). La distinzione, che non trova un rigoroso riscontro nella realtà, consente di precisare un principio generale nell'impiego delle macchine, e cioè che il costo per unità di lavoro (ore d'impiego, ettaro arato) diminuisce con l'aumentare dell'intensità dell'impiego.

Infatti indicando con S_c le spese costanti; con S_v le spese variabili, per ciascuna delle n unità di lavoro, il costo complessivo S è dato da: $S = S_c + S_v \cdot n$, da cui risulta che il costo per unità di lavoro $\left(\frac{S_c}{n} + S_v\right) = \frac{S}{n}$ diminuisce, entro certi limiti, con l'aumentare delle unità di lavoro fornite.

L'anzidetta classificazione degli elementi di costo in spese costanti e variabili è ben poco rigorosa. Infatti, solo agli interessi del capitale macchina e al fitto dei locali di ricovero può riconoscersi, a rigore, la ben definita natura di spese costanti. Le altre spese hanno in parte la natura di spese variabili e in parte quella di spese costanti. La quota di ammortamento, ad esempio, in parte si riferisce al logorio subito dalla macchina per effetto diretto dell'uso, e in parte è indipendente dall'intensità d'impiego del mezzo meccanico: basta considerare che una macchina, anche se non è impiegata, può andar soggetta ad un deprezzamento solo perchè col progresso tecnico l'industria offre tipi più perfezionati. Analogamente dicasi per le spese di manutenzione. A parte le riparazioni che sono in diretto rapporto con l'intensità dell'impiego, esiste una spesa di manutenzione che va sostenuta indipendentemente dall'uso, senza di che la macchina andrebbe incontro a un rapido deperimento.

Anche alle spese per la mano d'opera può, a seconda dei casi, riconoscersi la natura di spese costanti (caso di operai fissi adibiti all'uso di quella macchina) o quella di spese variabili (avventizi) o di entrambi.

Per quanto riguarda l'energia motrice, hanno la natura di spese variabili quelle concernenti il consumo di combustibile e di carburanti; hanno in parte la natura di spese costanti e in parte la natura di variabili, le spese per la forza motrice animale, come pure per l'energia elettrica, quando questa viene acquistata con contratti che impongono il pagamento di una quota minima mensile o annuale, qualunque sia il consumo effettivo.

Convenienza di introdurre le macchine nell'azienda. Una volta determinato il costo unitario del lavoro compiuto con una macchina, si giudica

conveniente introdurla nell'azienda quando essa assicura, a parità di qualità nell'esecuzione dei lavori, un costo di lavorazione inferiore a quelli che si sostengono o si sosterebbero con l'impiego di altro mezzo di lavorazione.

Giova qui considerare che nel suddetto costo del lavoro a macchina la parte di spesa indicata con Sv si suol chiamare *primo costo* e la spesa globale S si suol chiamare *costo totale*. Da ciò si deduce: a) quando un'operazione agricola può essere eseguita con un supplemento di lavoro chiesto a strumenti già esistenti nell'azienda, il costo di essa è gravato solo dal primo costo e non dal costo totale; b) quando un'operazione eseguita con uno strumento appartenente all'azienda si esegue in altro modo, il costo effettivamente risparmiato è il primo costo e non il costo totale (ove l'istrumento possa essere reimpiegato in altro lavoro, al risparmio del primo costo va aggiunto il vantaggio inerente al nuovo impiego).

Inoltre nel formulare il giudizio di convenienza non vanno dimenticate le eventuali relazioni di interdipendenza che legano la detta operazione con altre operazioni aziendali, nei riguardi dell'impiego di forze motrici, di lavoro umano e di distribuzione annua di essi. L'esame non va quindi ristretto a quel solo costo ed al vantaggio relativo, ma al complesso di costi aziendali.

Altro quesito può essere posto ed è quello di stabilire il numero *limite* (minimo) di unità di lavoro specifico da compiere perchè la introduzione della macchina nell'azienda convenga. Risolviamo analiticamente il quesito.

Indicando con c il costo unitario eseguito col metodo attuale, perchè sia conveniente l'introduzione della macchina occorre che:

$$c > \frac{Sc}{n} + Sv \quad (1)$$

da cui si ricava che l'eguaglianza $c = \frac{Sc}{n} + Sv$ definisce il *limite di convenienza*, che si ottiene risolvendo la detta equazione considerando n incognita:

$$n = \frac{Sc}{c - Sv} \quad (2)$$

n rappresenta la quantità minima di lavoro al disotto della quale non conviene l'introduzione della macchina. Tutto ciò a parità di lavori, che se l'esecuzione di questi non si equivalesse e la differenza utile unitaria fosse e (espressa in lire) il limite di convenienza sarebbe dato da:

$$n = \frac{Sc}{c - (Sv \pm e)} \quad (3)$$

e è positivo se la differenza è a vantaggio del metodo attuale di lavorazione, e negativo se è a vantaggio della lavorazione a macchina.

Sul limite di convenienza e quindi sul numero di unità che possono utilmente compiersi, influiscono diverse circostanze, quali l'ampiezza dell'azien-

da; l'insieme delle colture praticate nell'azienda e la promiscuità o meno e quelle erbacee e legnose; la configurazione orografica dell'azienda; la frammentazione dei fondi; ecc.

Per stabilire il numero di macchine necessario ad una determinata azienda occorre tener presenti gli elementi seguenti: a) quantità di lavoro che la macchina deve eseguire nel periodo di massima attività; b) periodo utile per esaurirlo; c) rendimento della macchina in quello stesso periodo di tempo.

Tabella di ammortamento delle principali macchine ed attrezzi agricoli

N. d'ordine	TIPO DI MACCHINA	Peso	Prezzo di acquisto (1939)	Durata media	Spesa annua di manutenzione
		Kg	Lire	Anni	Lire
1	Carro agricolo, a due ruote, con assale in ferro	400	1.500	15	60-80
2	Carro agricolo, a quattro ruote, con assale in ferro	700	3.000	15	80-150
3	Carro agricolo, a quattro ruote, con pneumatici	950	7.000	15	300
4	Aratro semplice, a trappolo	65	300	15	50
5	Aratro semplice, a carrello rigido (brabantino), n. 2.	160	1.150	15	100
6	Aratro semplice, a carrello snodato (tedesco), n. 14.	170	1.150	15	100
7	Aratro volta orecchio, a trappolo	80	400	15	50
8	Aratro doppio brabantino	210	1.550	15	100
9	Coltrina toscana.	60	350	15	30
10	Aratro bivomere per trazione animale ..	100	500	15	50
11	Aratro trivomere	130	650	15	50
12	Aratro monovomere per trazione meccanica	580	4.600	5	200
13	Aratro bivomere per trazione meccanica	650	5.400	5	200
14	Aratro monovomere, da scasso	1.400	12.000	5	300
15	Aratro monovomere, a bilanciere, per trazione funicolare	1.000	9.500	5	300
16	Erpice Howard, a n. 30 tridenti	56	175	10	10-20
17	Erpice a zig-zag in due sezioni, con 40 denti	80	360	10	10-20
18	Estirpatore tipo Casalese, con telaio in legno e rotelle	90	380	10	10-20
19	Coltivatore a molle, tipo Silex, a 17 lame	120	750	10	50-80
20	Coltivatore a molle, tipo americano, con avantreno	180	1.100	10	50-80
21	Erpice frangizolle, a dischi, per trazione animale	175	850	10	30-40
22	Erpice frangizolle, a dischi, per trazione meccanica	480	2.900	10	60-100

Segue: Tabella di ammortamento delle principali macchine ed attrezzi agricoli

N. d'ordine	TIPO DI MACCHINA	Peso	Prezzo di acquisto (1939)	Durata media	Spesa annua di manutenzione
		Kg	Lire	Anni	Lire
23	Erpice frangizolle, tipo Horgan, a stelle	240	1.400	10	30-40
24	Sarchiatrice meccanica a 7 ranghi.	125	1.500	10	50
25	Zappa a cavallo con manovella e viti ..	45	270	10	20
26	Ruspa livellatrice, a trazione animale, da m 0,90.	90	370	20	30
27	Ruspa livellatrice, a trazione meccanica, da m 1,50.	380	2.400	10	100
28	Rullo compressore in ghisa, a superficie liscia, m 2.	345	1.350	20	50
29	Rullo frangizolle, con 30 dischi dentati, m 2.	700	2.350	10	100
30	Spandi concimi chimici, a trazione animale, m 2.	120	1.300	5	60-150
31	Seminatrice a 9 righe, a scarpetta, m 1	225	1.450	15	100
32	Seminatrice a 9 righe, m 1,50, a scarpetta.	345	2.350	15	100
33	Seminatrice a 13 righe, a scarpetta, m 2	390	2.850	15	100
34	Falciatrice meccanica, a barra normale, m 1,37.	380	2.500	15	100
35	Voltafieno a 6 forche, larghezza massima m 2,10.	250	1.580	15	30
36	Ranghinatore semplice, m 1,60.	300	2.500	15	50
37	Ranghinatore voltafieno.	400	2.650	15	50
38	Rastrello meccanico a 30 denti.	200	1.250	15	30
39	Mietitrice-legatrice da m 1,80.	800	7.900	15	300
40	Trebbiatrice da frumento, da m 0,60 a paglia lunga.	2.000	18.000	20	600
41	Trebbiatrice da frumento, da m 0,80 a paglia lunga.	2.000	25.000	20	800
42	Trebbiatrice da frumento, da m 1,07 a paglia lunga.	4.000	35.000	20	1.000
43	Trebbiatrice da frumento, da m 1,22 a paglia lunga.	4.900	40.000	20	1.200
44	Trebbiatrice da frumento, da m 1,22 a paglia corta.	6.300	65.000	20	1.500
45	Pressaforaggi a motore, tipo n. 3, senza elevatore.	2.400	12.000	15	300
46	Pressaforaggi a motore, tipo n. 3, con elevatore.	2.600	13.000	15	300
47	Sgranatrice da granoturco, con motore da 4/5 C. V.	830	10.000	15	500
48	Sfogliatrice-sgranatrice.	2.100	18.000	15	500
49	Sgranatoio a mano, ad una bocca.	70	270	15	30
50	Sgranatoio a mano, a due bocche.	140	500	15	40
51	Trebbiatrice da montagna, da cm 46, a motore.	350	900	15	100

Segue: Tabella di ammortamento delle principali macchine ed attrezzi agricoli

N. d'ordine	TIPO DI MACCHINA	Peso	Prezzo di acquisto (1939)	Durata media	Spesa annua di manutenzione
		Kg	Lire	Anni	Lire
52	Trebbiatrice da montagna, da cm 46, a mano	270	850	15	100
53	Trebbiatrice da montagna, da cm 56, a motore	800	8.000	15	300
54	Pressaforaggi a mano	385	1.300	15	50
		260	1.000		
55	Trinciaforaggi a mano, cm 0,31, con catena e pedale.	170	500	15	50
56	Trinciaforaggi a motore, cm 0,31, con catena	260	1.300	10	100
57	Molino tipo lignotero, niagara, ecc.	200	3.000	10	200
58	Trincia tuberì, n. 3	45	150	10	30
59	Macina nitrato con comando a mano ..	125	400	15	30
60	Trita panelli	175	500	15	30
61	Ventilatore tipo Trionfo, n. 2	120	850	15	20
62	Cilindro svecciatoio ad una sezione, n. 2	175	1.200	20	20
63	Cilindro svecciatoio a due sezioni, n. 3-bis	320	2.000	20	20
64	Decuscatore a cilindro, n. 1	180	1.600	20	50
65	Decuscatore elettromagnetico, completo di motore.	500	18.000	15	1.000
66	Elevatori da paglia, lunghezza m 12.	1.400	6.000	15	200
67	Trinciaforaggi insulatori	450	8.000	10	300
68	Pompe da concimaia, diam. 160 mm cilindrata ml	40	300	10	30
69	Pompe irroratrici a mano, capacità l. 16	7	160	10	15
70	Solfatrice a zaino, capacità kg 5	5	100	10	10
71	Pompa a carriola con recipiente in rame	30	500	10	20
72	Pigiatrice semplice su cavalletto.	100	350	15	30
73	Pigiatrice diraspatrice sistema Bruggemann	150	1.000	15	50
74	Torchi a mano sistema mobile, cm 80 ..	410	1.800	15	30
75	Trattrice Fiat 700/B, 28 C. V., a ruote	1.900	30.000	6-8	1.500
76	Trattrice Fiat 700/C, 30 C. V., a cingoli	3.000	47.000	6-8	2.500
77	Trattrice Fiat 40 HP a cingoli	3.900	63.000	6-8	2.500
78	Trattrice Fordson, 30 C. V., a ruote ..	1.700	29.000	6-8	1.500
79	Trattrice Bubba, 35 C. V., a cingoli ..	3.500	68.000	6-8	2.500
80	Trattrice Bubba, 35 C. V., a ruote ...	2.500	44.000	6-8	1.200
81	Trattrice Landini Velite, 30 C. V., a ruote.	2.600	40.000	6-8	1.200
82	Trattrice Landini Super, 45 C. V., a ruote	3.300	52.000	6-8	1.800
83	Trattore balilla, 10 C. V., a ruote	850	18.000	6-8	800
84	Trattore balilla, 15 C. V., a cingoli ..	1.400	36.500	6-8	2.500
85	Trattore Motomeccanica 3M, 35 C. V., a ruote.	3.300	39.500	6-8	2.000
86	Pavesi P4M, 40 C. V., a 4 ruote motrici	2.250	47.000	6-8	2.500

Segue: Tabella di ammortamento delle principali macchine ed attrezzi agricoli

N. d'ordine	TIPO DI MACCHINA	Peso	Prezzo di acquisto (1939)	Durata media	Spesa annua di manutenzione
		Kg	Lire	Anni	Lire
87	Pavesi S. 50 C. V., motore a petrolio a cingoli	5.000	120.000	6-8	4.000
88	Trattore S.50, 50 C. V., a nafta.....	5.000	125.000	6-8	4.000
89	Caterpillar R2, Cav. V. 26/32, a cingoli a scintilla	3.000	70.000	6-8	2.500
90	Caterpillar R4, Cav. V. 36/42, a cingoli a scintilla	4.200	92.000	6-8	2.500
91	Caterpillar R5, Cav. V. 55/64, a cingoli a scintilla	6.350	117.000	6-8	4.000
92	Caterpillar Diesel D2, Cav. V. 26/32, a cingoli	3.450	90.000	6-8	3.000
93	Caterpillar Diesel D4, Cav. V. 36/42, a cingoli	4.450	121.000	6-8	4.000
94	Caterpillar Diesel D6, Cav. V. 46/72, a cingoli	7.000	160.000	6-8	5.000
95	Caterpillar Diesel D7, Cav. V. 70/82, a cingoli	10.000	195.000	6-8	6.000
96	Caterpillar Diesel D8, Cav. V. 98/110, a cingoli	15.000	265.000	6-8	8.000
97	Motopompa per irrigazione su carrello con motore da 1,5 C. V.	200	3.000	10	200
98	Motopompa per irrigazione su carrello con motore da 1,5 2 C. V.	300	4.000	10	400
99	Motopompa per irrigazione su carrello con motore da 3 C. V.	400	5.000	10	500
100	Elettropompa per irrigazione su carrello con motore 1,5 C. V.	60	1.200	15	30
101	Elettropompa per irrigazione su carrello con motore 2 C. V.	80	1.400	15	50
102	Elettropompa per irrigazione su carrello con motore 4 C. V.	250	3.600	15	100
103	Motore a petrolio da 2 C. V.	115	2.500	8	200
104	Motore a petrolio da 4 C. V.	170	4.000	8	300
105	Motore a petrolio da 8 C. V.	230	6.000	8	400
106	Motore elettrico da 1 C. V.	20	400	20	5
107	Motore elettrico da 2 C. V.	30	550	20	5
108	Motore elettrico da 4 C. V.	50	800	20	5
109	Motore elettrico da 8 C. V.	85	1.200	20	5
110	Impianto elettroaratura Fowler Violati Tescari	10.000	80.000	10-15	4.000
111	Impianto elettroaratura Howard Violati Tescari	9.000	50.000	10-15	5.000
112	Locomobile a vapore da 15 C. V.	2.800	20.000	15-20	500
113	Apparecchio Fowler a vapore per aratura funicolare da 100 C. V.	30.000	300.000	15-20	10.000
114	Apparecchio Fowler a vapore per aratura funicolare da 300 C. V.	65.000	500.000	15-20	15.000

7. *Economia dei fertilizzanti*

Generalità. Sono mezzi di fertilizzazione i concimi, le lavorazioni del suolo, l'irrigazione. Premettiamo alcune regole generali che presiedono alla fertilizzazione del suolo:

a) L'impiego dei mezzi di fertilizzazione viene praticato con lo scopo di ottenere un aumento di produzione: il problema di convenienza non sorge quando non si abbia un incremento di produzione.

b) L'azione dei fertilizzanti è molteplice (chimica, fisica, ecc.) e data l'interdipendenza che lega i vari fattori della produttività, la convenienza può non risultare o essere minore per un mezzo fertilizzante isolatamente impiegato, mentre può risultare od essere maggiore dal contemporaneo impiego di più mezzi.

c) La norma di restituire al terreno quanto viene esportato coi prodotti è oggi superata perchè è antieconomico restituire quanto nel terreno abbonda. Ai mezzi di fertilizzazione si chiede non la restituzione, ma la esaltazione della capacità produttiva.

d) Gli elementi della produzione sono beni complementari e coordinati, per cui ciascuno è condizione indispensabile del risultato utile. Il prodotto dipende da tutti i fattori congiuntamente presi e simultaneamente operanti, ma nessuno di essi, assolutamente, potrebbe offrire anche una minima parte del prodotto (*legge di coordinazione*). La produzione è regolata da quell'elemento che si trova in difetto e che è presente per una quantità relativamente minore (*legge del minimo*). Per ottenere un dato risultato utile, quindi, gli elementi della produzione debbono trovarsi in un determinato rapporto (*legge delle proporzioni definite*).

e) Impiegando successive unità di un mezzo fertilizzante, dopo un certo limite, il prodotto non è proporzionale alle dosi impiegate. L'impiego diventa cioè meno renumerativo: a parità di costi, la produttività decresce (*legge della produttività decrescente*). Questo in relazione ad un certo stadio della tecnica e ad un certo ordinamento della produzione. Il *limite* non è statico, ma dinamico, perchè dinamico è il progresso tecnico e perfezionabile l'ordinamento della produzione.

f) Il Mitscherlich da una serie di indagini volte a ricercare la produzione massima ha indotto: che per ogni pianta esisterebbe una *produzione massima assoluta*, la quale si conseguirebbe quando tutti i fattori di accrescimento si trovano presenti nel suolo in quantità tali, per cui l'ulteriore aggiunta sarebbe incapace di determinare incrementi sul rendimento. Esisterebbe inoltre una *produzione massima relativa* ad un determinato fattore di accrescimento, quando ulteriori incrementi del detto fattore lasciano inalterata la produzione (*legge di Mitscherlich*).

Determinazione della quantità di concimi. Il problema economico più importante è quello di stabilire la quantità di concimi da somministrare per conseguire la massima differenza positiva fra l'incremento di valore otte-

nuto con i maggiori prodotti e il costo sostenuto. Questo è costituito dal prezzo di acquisto all'azienda (comprensivo, cioè, della spesa per il trasporto in luogo) aumentato della spesa di spargimento, dell'interesse del capitale anticipato e delle eventuali maggiori spese generali.

Il quantitativo di concime da impiegare è strettamente legato alle condizioni del terreno e del clima in cui si pratica una data coltivazione e nel quale operano, nel loro complesso inscindibile e coordinato, gli altri fattori di accrescimento. Il problema di convenienza si risolve differentemente a seconda che:

- a) si abbiano a disposizione concimi in quantità *illimitata*;
- b) si abbiano a disposizione concimi in quantità *limitata*.

CONCIMI DISPONIBILI IN QUANTITÀ ILLIMITATA. Questa ipotesi si verifica, in tempi normali, per i concimi chimici. Il singolo agricoltore può infatti acquistarne senza limitazione di quantità. Si tratta allora di determinare la dose di maggior convenienza, cioè fino a quale quantità di concime conviene arrivare con la somministrazione. La risposta al quesito può venire soltanto dalla sperimentazione, che precisi quali sono gli incrementi di prodotto in funzione di dosi crescenti di concime.

È evidente che la dose di massima convenienza (cioè il numero di quintali di quel dato concime, da distribuirsi sopra l'unità di superficie) è rappresentato dalla quantità che fornisce la massima differenza positiva fra il valore del prodotto ottenuto ed il costo della concimazione. In altri termini si può dire che conviene aumentare la quantità di concime finché il valore dei singoli incrementi di prodotto supera il costo delle rispettive dosi. Il limite di convenienza sarà espresso dalla dose il cui costo eguaglia il valore dell'incremento di prodotto dalla stessa determinato.

Per fissare meglio i concetti si faccia riferimento all'esperienza di concimazione di cui alla tabella a pag. seguente:

Con un quintale di perfosfato, che nel 1939 costava L. 20, si ottiene un incremento di prodotto pari a q 0,85 del valore (a L. 90 il q) di L. 76,50; l'utile dato dal concime è quindi di L. 56,60; la convenienza quindi esiste. Con due quintali di concime si realizzano quintali 12,85 vale a dire q 1,60 in più in confronto alla parcella non concimata e q 0,75 in più in confronto a quella concimata con un quintale solo; anche il secondo quintale conviene poichè i q 0,75 valgono L. 67,50 mentre la spesa è di L. 20; l'utile è di L. 47,50; quindi corrispondendo q 2 si ha un utile complessivo pari a L. 56,50 della prima dose più L. 47,50 della seconda cioè L. 104,00. Con identico ragionamento si vede che conviene anche il terzo quintale perchè aumenta l'utile complessivo, avendo l'incremento da esso portato un valore (L. 58,50) che supera il costo (L. 20), e che conviene arrivare anche al quarto.

Ora se dalla dose di q 4 si passa a q 5 si osserva che l'incremento è di appena q 0,05 di frumento pari ad un valore di L. 4,50. Evidentemente non conviene arrivare al quinto quintale poichè esso comporta un incremento di L. 4,50 in confronto ad una spesa di L. 20.

Esperienza di concimazione

Parcella	Quantità di concime	Quantità di prodotto	Incremento per ogni dose successiva	Importo del concime	Valore dell'incremento di prodotto in rapporto alla parcella non concimata	Importo della dose di concime	Valore dell'incremento di prodotto per ogni dose successiva	Utile di concimazione	
	q.li	q.li						Com-	Per ogni
								plessivo	dose successiva
	q.li	q.li	q.li	lire	lire	q.li	lire	lire	lire
1	2	3	4	5	6	7	8	9 = 6-5	10 = 8-7
1	0	11,25	—	—	—	—	—	—	—
2	1	12,10	0,85	20	76,54	20	76,50	56,50	56,50
3	2	12,85	0,75	40	144,00	20	67,50	104,00	47,50
4	3	13,50	0,65	60	202,50	20	58,50	142,50	38,50
5	4	14,05	0,55	80	252,00	20	49,50	172,00	29,50
6	5	14,10	0,05	100	256,50	20	4,50	156,50	— 15,50
7	6	14,15	0,05	120	261,00	20	4,50	141,00	— 15,50
8	7	14,20	0,05	140	265,50	20	4,50	125,60	— 15,50
9	8	14,25	0,05	160	270,00	20	4,50	110,00	— 15,50
10	9	14,30	0,05	180	274,50	20	4,50	94,50	— 15,50

La dose che dà il massimo incremento di prodotto è la prima; ma non conviene fermarsi ad essa poichè le altre che seguono, fino alla quarta compresa, danno un utile che conviene realizzare: arrivando fino al quarto quintale si sommano gli utili delle prime quattro dosi, cioè L. 56,60 + 47,50 + 38,50 + 29,50 = L. 172,00. Questa è la massima differenza fra il valore dell'incremento di prodotto e la spesa di concimazione e quindi questa è la dose di massima convenienza: corrispondendo una quantità minore o maggiore di concime diminuisce l'utile.

Trattandosi di scegliere fra diversi concimi il cui effetto utile sia lo stesso, la scelta cadrà su quello avente il prezzo minore. Taluni concimi non esauriscono il loro effetto utile nell'anno d'impiego; la concimazione, cioè, in parte si trasforma in prodotto nell'anno d'impiego, in parte va a costituire una riserva di fertilità che si trasformerà in prodotto nel successivo: per giudicare della convenienza bisogna considerare l'incremento di prodotto dovuto alla concimazione dell'annata e alla riserva di fertilità relativa a quella concimazione.

CONCIMI DISPONIBILI IN QUANTITÀ LIMITATA. Per questi concimi il problema non consiste nella determinazione della quantità da somministrare, ma nella scelta della coltura e della superficie su cui distribuire la quantità di concime disponibile. Si ha la massima convenienza economica quando il concime disponibile in quantità limitata viene distribuito alla coltura e nella quantità per ettaro che permette di realizzare il più elevato *prezzo di trasformazione*. Siccome la curva che misura l'efficacia di dosi crescenti di fertilizzante presenta incrementi decrescenti di prodotto, ne deriva che per utiliz-

zare i forti incrementi iniziali conviene spargere il concime su tutta la superficie da fertilizzare, sempre, s'intende, che questa si trovi in eguali condizioni di fertilità e che le colture ne profittino in eguale grado (colture da rinnovo o sarchiate, ad esempio).

Concime disponibile in quantità limitata è il letame. Di esso infatti non si pratica commercio se non per quantitativi estremamente ridotti (letame delle stalle esistenti entro il perimetro urbano, delle caserme, ecc.) e in circostanze non ordinarie (es., impianto di estese colture legnose specializzate). Ciascuna azienda ha pertanto disponibile il solo letame in essa prodotto. Il problema si imposta per esso così: noto, dalla tecnica, il luogo d'impiego (cioè tipo di terreno più confacente e piante che meglio lo utilizzano) stabilire su *quanta* superficie devesi spargere la *quantità* che si ha disponibile, onde realizzare la massima convenienza economica. Si chiede, cioè, se convenga più concentrare il letame in poca superficie, o viceversa. Si è detto che è più economica quella ripartizione (dose ad ettaro) che permette di conseguire il più alto *prezzo di trasformazione unitario* del letame stesso.

Poichè nell'azienda agraria vi sono, in genere, diverse colture e ciascuna di esse si avvale in grado diverso delle letamazioni (rinnovi, ortaggi, piante legnose, ecc), è il criterio del prezzo di trasformazione che fornisce la direttiva da seguire in tema di repartizione del letame disponibile.

Convenienza di altri mezzi di fertilizzazione. Rientrano fra questi: l'acqua di irrigazione e le lavorazioni del suolo.

L'*irrigazione* non solo apporta l'alimento idrico, ma può contenere o mobilitare elementi nutritivi ed anche modificare la temperatura del suolo (marcite). Anche per l'uso dell'acqua irrigua bisogna distinguere il caso di disponibilità illimitata, dal caso di disponibilità limitata.

La disponibilità illimitata può presentarsi praticamente con due aspetti diversi: se la spesa è fissa, un fondo può utilizzare la quantità che crede; ovvero il fondo può avere quanta acqua vuole, ma la spesa è proporzionale o variabile anche se non proporzionalmente con la quantità usata.

Facendo riferimento a quanto è stato detto per i concimi si può concludere in questi termini:

a) acqua disponibile in quantità illimitata e spesa fissa qualunque sia la quantità usata. In questo caso conviene arrivare alla dose di saturazione;

b) acqua disponibile in quantità illimitata e spesa proporzionabile o variabile con la quantità usata. In questo caso converrà usare l'acqua nella quantità che rende massima la differenza fra il valore dell'incremento di prodotto e il costo dell'irrigazione, intendendo per questo non solo il costo dell'acqua all'azienda (la cui spesa può essere proporzionale alla quantità usata) ma anche la spesa di adacquamento, ecc. Converrà, cioè, usare tanta acqua, fare tanti adacquamenti, finchè valore e costo marginali si eguagliano, come vedemmo, del resto, per i concimi.

c) acqua disponibile in quantità limitata. Si distribuisce alla coltura e nella quantità per ettaro che conferisce all'acqua il massimo prezzo di trasformazione.

Per le lavorazioni del suolo valgono i criteri generali dettati per giudicare la convenienza delle concimazioni. In pratica il problema si presenta in termini di numero di lavorazioni (sarchiature, ad es.) o profondità di lavorazioni (arature ad es.).

8. Sistemi di conduzione e contratti agrari

Generalità. Nel processo produttivo agricolo la diversa combinazione dei fattori della produzione (terra, lavoro e capitale) dà luogo ai *sistemi agrari*. Ai *sistemi di coltura* deve attribuirsi il più ristretto significato di combinazione colturale.

I *sistemi agrari* di solito vengono distinti in *estensivi*, caratterizzati dalla predominanza del fattore terra e dall'impiego limitato di capitale e lavoro, come si ha nel latifondo cerealicolo-pastorale del Mezzogiorno; in *attivi*, caratterizzati dal forte impiego di mano d'opera; in *intensivi*, caratterizzati dall'elevato impiego di capitali, sia fondiario che di esercizio. È da rilevare che una tale classificazione riesce di difficile identificazione quando ci si allontana dai casi estremi. Sembra perciò più aderente alla realtà economica distinguerli in sole due branche: *estensivi* ed *intensivi*, assimilando a questi ultimi quelli attivi.

I *sistemi di coltura* comprendono: il *sistema forestale* (caratterizzato dalla produzione boschiva, sia essa spontanea, sia dovuta all'opera dell'uomo); il *sistema pastorale* (caratterizzato dall'utilizzazione dei prodotti erbacei spontanei a mezzo del pascolo); i *sistemi ad agricoltura discontinua* (caratterizzati dalla coltivazione discontinua con riposo pascolativo e maggese); i *sistemi di agricoltura continua* (caratterizzati dalla coltivazione continua dello stesso terreno, fertilizzato con mezzi naturali od artificiali).

Fra le tradizionali classificazioni, oltre le varie riflettenti i sistemi agrari che hanno soltanto un valore storico, vi è quella relativa all'ampiezza della azienda ed all'ampiezza della proprietà. Si suole quindi distinguere la *grande* dalla *media* e dalla *piccola azienda* a seconda che l'imprenditore sia estraneo al lavoro manuale (*grande*), si applichi anche manualmente ma con l'ausilio di mano d'opera estranea (*media*), soddisfi con l'aiuto della propria famiglia a tutte le esigenze di lavoro dell'azienda (*piccola*). Ma queste classificazioni hanno un valore molto relativo come quelle similari della proprietà, anche perchè, fra l'altro, tengono conto di un solo fattore della produzione. Le imprese agrarie italiane assumono multiformi aspetti dipendenti dalla varietà che presentano i fattori ambientali nei quali si svolge la nostra agricoltura. Da imprese caratterizzate da elevatissima intensità, che trovano la loro più saliente espressione nella Valle padana, si passa ad imprese caratterizzate da elevatissima attività, che si riscontrano soprattutto in quelle zone di collina special-

mente del Mezzogiorno, dove grande importanza rivestono talune colture legnose, ed infine ad imprese estensive scarsamente attive dei territori latifondistici; come pure da imprese che presentano combinazioni colturali assai complesse, quali si riscontrano soprattutto nell'Italia centrale e in molte zone dell'Italia settentrionale, si passa ad imprese che accolgono nel loro ordinamento un numero esiguo di colture.

Tale varietà di aspetti si ripercuote spiccatamente sui rapporti che sorgono fra le persone economiche che concorrono alla produzione, determinando notevoli differenziazioni nei sistemi di conduzione e nei contratti agrari.

I sistemi di conduzione possono essere classificati con riferimento ai rapporti che corrono: a) fra il proprietario e l'imprenditore; b) fra l'imprenditore e il lavoratore manuale; essi danno origine alle seguenti principali combinazioni:

a) quando il proprietario è anche imprenditore si ha la *proprietà imprenditrice* (economia diretta); quando l'impresa è assunta da persona distinta dal proprietario si ha la *proprietà non imprenditrice* (*affitto, enfiteusi*).

La proprietà imprenditrice può essere coltivatrice o capitalistica a seconda che il proprietario sopperisca con la sua famiglia ai lavori richiesti dall'impresa, oppure si serva anche o esclusivamente di mano d'opera estranea alla famiglia.

b) quando il lavoro manuale è prestato interamente dalla famiglia del proprietario imprenditore si ha la *proprietà coltivatrice*; quando è prestato dall'imprenditore non proprietario si hanno l'*affittanza coltivatrice* e l'*enfiteusi*; quando il lavoro manuale è prestato da persone fisiche distinte dal proprietario e dall'imprenditore, si hanno la *colonia parziaria*, la *compartecipazione*, il *salariato fisso* e il *salariato avventizio*.

Va osservato, peraltro, che spesso il lavoratore manuale, anche quando è fisicamente distinto dal conduttore, assume in parte i rischi dell'impresa e quindi è parzialmente imprenditore: ciò si verifica sia nella colonia, sia nella compartecipazione; va rilevato altresì che il grado di cointeressenza diminuisce a mano a mano che si passa dal colono, al partecipante, al salariato con rapporti misti di compartecipazione.

Economia diretta. Questo sistema di conduzione trae il massimo pregio dal riunire in una stessa persona fisica le personalità economiche del proprietario e dell'imprenditore, perchè mentre da un lato l'imprenditore è spinto a organizzare l'impresa in modo tale da realizzare la massima efficienza economica, oltre che in vista dei redditi attuali, anche in vista di quelli futuri, dall'altro è anche stimolato ad eseguire i miglioramenti fondiari.

Sovente nella stessa persona fisica del proprietario fondiario si fondono oltre alla personalità economica dell'imprenditore, anche quelle del proprietario del capitale di esercizio e del direttore.

Una forma molto diffusa di economia diretta è quella della *proprietà col-*

tivatrice, che si ha quando nella stessa persona, fisica si riassumono oltre alle personalità economiche ora dette, anche quella del lavoratore manuale; dal punto di vista sociale ha i grandi pregi di eliminare ogni contrasto fra le diverse personalità economiche che concorrono nella produzione, di dar vita ad una categoria sociale sobria e risparmiatrice e dal punto di vista tecnico-economico quello di fornire all'impresa lavoro assiduo e diligente. A tali pregi fanno riscontro dei difetti che si concretano soprattutto nella scarsa preparazione tecnica, che sovente si riscontra nel piccolo proprietario coltivatore e che si riflette sull'organizzazione e sull'esercizio dell'impresa, nella scarsa capacità finanziaria, che non gli consente di attuare quegli ordinamenti che richiedono cospicui investimenti di denaro, nelle stesse dimensioni dell'impresa, che essendo modeste, rendono meno economica la introduzione dei mezzi meccanici moderni per le lavorazioni del suolo, la trasformazione dei prodotti, ecc. Alcuni di questi difetti possono essere ridotti con l'estendersi e il progredire dell'istruzione professionale, con lo sviluppo della cooperazione, ecc., ma non sono eliminabili del tutto. Cosicché possiamo dire che il luogo economico della proprietà coltivatrice si ha dove gli ordinamenti agrari sono più attivi che intensivi.

La proprietà coltivatrice si distingue in autonoma e particellare; è *autonoma* quando l'impresa assorbe tutta la capacità lavorativa della famiglia proprietaria, ovvero quando i redditi dell'impresa sono sufficienti al sostentamento della famiglia; è *particellare* quando l'impresa non assorbe tutta la capacità lavorativa della famiglia proprietaria, ovvero quando fornisce redditi insufficienti al sostentamento della famiglia stessa. In questo secondo caso i già rilevati pregi sociali della piccola proprietà si attenuano molto perchè la famiglia è costretta ad impiegare in altre occupazioni la residua forza di lavoro o rassegnarsi, in difetto di ciò, a minori redditi.

Aspetti diversi presenta, invece, la proprietà particellare quando è prossima a centri cittadini ed appartiene ad operai che svolgono altra attività principale, in quanto consente a questi di occupare proficuamente il tempo che hanno disponibile, una volta compiuto l'ordinario lavoro.

Affitto. È un contratto con il quale il proprietario cede il fondo in uso al conduttore (affittuario) per un tempo determinato e dietro corrispettivo di un canone.

AFFITTANZA COLLETTIVA. Si ha quando il proprietario stipula il contratto con una associazione cooperativa di lavoratori i quali, in ogni caso, assumono la figura di imprenditori in quanto come soci della Cooperativa partecipano agli utili o alle perdite di gestione, ed assumono inoltre anche altre figure economiche le quali, a seconda dei sistemi di conduzione usati dalla cooperativa, vanno dal salariato alla colonia, al sub-affitto.

AFFITTO A MIGLIORIA. Si ha quando l'affittuario, oltre a godere l'uso e i frutti del fondo, si obbliga di apportarvi determinate migliorie.

AFFITTO MISTO. Si ha quando il contratto fra il proprietario e l'affittuario è di affitto per alcune colture del fondo, in genere erbacee, mentre per le altre colture è di compartecipazione o di colonia: per questa parte l'affittuario assume la veste di colono o di compartecipante.

L'affitto è notevolmente diffuso nei compartimenti dell'Italia settentrionale, ad eccezione della Venezia Giulia e Tridentina e della Liguria, e in quelli dell'Italia meridionale ad eccezione dell'Abruzzo e Molise; minor diffusione ha invece nell'Italia centrale, salvo nel Lazio dove la sua importanza aumenta specialmente nelle zone di piano. Caratteristica pressochè comune a tutti i compartimenti è l'aumento d'importanza che questo sistema di conduzione presenta man mano che si passa dalla montagna, alla collina, alla pianura.

La grande affittanza trova la sua più larga diffusione nelle zone di piano a prevalente produzione erbacea, siano esse irrigue o no, presentino i caratteri della più alta intensità o quelli della estensività più spiccata: così, se raggiunge la maggiore diffusione nella pianura irrigua lombarda e nelle zone risicole del Piemonte (*Vercellese e Novarese*), è anche ampiamente rappresentata in tutte le zone latifondistiche dell'Italia meridionale e riveste importanza cospicua nelle terre di bonifica del Veneto e dell'Emilia. Nelle regioni di montagna e in quelle collinari prevale, invece, l'affitto al coltivatore.

L'affitto misto è soprattutto diffuso in alcuni compartimenti dell'Italia settentrionale (Piemonte, Lombardia e Veneto) e anche in alcuni dell'Italia meridionale.

Gli affitti a miglioria, che in passato erano notevolmente diffusi nell'Italia meridionale e centrale e nelle regioni di bonifica dell'Italia settentrionale e che hanno costituito un potente fattore di progresso agricolo, contribuendo soprattutto a sistemare terreni di recente bonifica e a trasformare terreni scarsamente produttivi in ottimi vigneti, agrumeti, oliveti, hanno perduta gran parte della loro importanza; come pure limitata importanza rivestono le affittanze collettive, che in passato sembrò dovessero assumere sviluppo notevole e delle quali rimane solo qualche traccia nell'Italia meridionale (Sicilia specialmente) e nell'Italia settentrionale (Emilia e Lombardia specialmente).

Una specie di piccolo affitto al coltivatore è il *terratico* o *terraggio*, il cui canone, che si paga in natura, consta di una determinata quantità di grano per unità di superficie. Il *terruggere* o *terraticchiere* rappresenta un piccolo affittuario, che riceve dal grande in subaffitto (*gabelloto* in Sicilia) o direttamente dal proprietario l'appezzamento (o *spezzone*) da coltivare, contro il pagamento di un canone o estaglio (*gabella*). Il terraticante può avere anche appezzamenti in proprietà o condurne altri a colonia.

Disciplina del contratto di affitto. L'affitto è regolato oltre che dal Codice civile, dalle « Norme generali per la conduzione dei fondi rustici col sistema dell'affitto ad affittuari conduttori non diretti coltivatori » stipulato fra le organizzazioni di categoria.

Lo stato del fondo, all'atto della consegna all'affittuario e della riconsegna al

proprietario, risulta in genere dagli inventari iniziale e finale. Di regola il locatore affitta il fondo con la sola dotazione delle scorte così dette dominicali, mentre le scorte vive e morte, competenti alla conduzione, sono di regola apportate dall'affittuario. Le parti però possono in contratto derogare da tale norma.

Il contratto di affitto, allo scopo di consentire una più razionale coltivazione deve avere, di regola, lunga durata, che dalle parti viene fissata nei contratti, tenendo conto delle consuetudini e degli avvicendamenti agrari praticati nelle singole zone secondo i criteri di una buona agricoltura. In conseguenza, i capitolati provinciali o di zona stabiliscono i periodi minimi di durata che devono essere applicati normalmente ai contratti di affitto, i quali, salvo casi particolari od eccezionali, devono comunque essere sufficienti almeno a garantire l'avvicendamento agrario normale nella zona.

Le date di inizio e di fine del rapporto contrattuale vengono normalmente fissate dalle consuetudini locali.

Il canone è in denaro, in natura e misto: sopra tale punto i principi accolti dalle accennate «Norme» sono due, entrambi ispirati dallo scopo di mantenere un certo stabile equilibrio fra gli interessi delle parti contraenti:

1) pattuizione e corresponsione, come regola, di un canone di affitto in natura o in denaro computato con riferimento a determinate quantità e qualità di prodotti fondamentali della zona;

2) possibilità di fare luogo, nei casi in cui il canone di affitto sia in tutto o in parte stabilito in un determinato ammontare fisso di denaro, alla periodica revisione del canone stesso, nei limiti che verranno fissati dai capitolati provinciali o di zona.

L'affittuario assume a suo carico i rischi della conduzione, sottoponendosi ai danni derivanti dai casi fortuiti preveduti ed impreveduti. Quando, per devastazione di guerra, per inondazioni alle quali non sia soggetta d'ordinario la zona nella quale si trova il fondo, per terremoto, una parte del fondo venisse sottratta alla coltivazione o la sua produttività risultasse minorata, si farà luogo ad una riduzione del canone, proporzionalmente alla parte e qualità sottratta o alla minorazione di produttività. Nel caso di danni ai frutti pendenti, che dessero luogo a liquidazione di indennizzi da parte di enti o di autorità, l'importo relativo andrà a beneficio dell'affittuario.

Tutte le imposte, tasse e contributi, riguardanti la proprietà fondiaria o il reddito dominicale, sono a carico del locatore. I tributi riguardanti l'esercizio e i redditi della conduzione sono a carico dell'affittuario. I tributi a carattere personale, anche se imposti con un riferimento qualsiasi al fondo locato, sono sostenuti dalla parte cui si riferiscono.

Nei capitolati provinciali o di zona, dovrà procedersi alla indicazione dei contributi, imposte e tasse di vario genere competenti al locatore e all'affittuario. A carico del locatore sono anche certe spese e quote di ammortamento, assicurazione e manutenzione del capitale fondiario e certe spese di direzione, amministrazione e sorveglianza tecnica dell'azienda.

L'affittuario è tenuto a pagare il canone nel modo, nel luogo e nei termini convenuti; a coltivare il fondo da buon padre di famiglia e ad osservare i patti stabiliti nel contratto, tra i quali ricorderemo il versamento di una *cauzione*, fruttifera o no, a titolo di garanzia, e quelli riguardanti la conservazione della fertilità del fondo, che si concretano in genere nella proibizione del ringrano durante gli ultimi anni di locazione, nella imposizione di un minimo di superficie da coltivare a prato, nella imposizione di una quantità minima di bestiame da mantenere nel fondo, nelle norme da seguire per la potatura delle piante arboree, ecc.

Indennizzo per i miglioramenti. A questo riguardo il precedente Codice civile disponeva che nel caso in cui l'affittuario avesse eseguite delle opere senza espressa autorizzazione del proprietario, questi aveva la facoltà, o di obbligare l'affittuario a rimuoverle con diritto di essere indennizzato per gli eventuali danni subiti, oppure di trattenere le opere corrispondendo all'affittuario la minore somma fra lo speso e il migliorato (per il significato di «*speso*» e «*migliorato*» vedi *Estimo*). Tali disposizioni irretiscono l'attività dell'affittuario consentendogli di eseguire solo quei miglioramenti capaci di un incremento di reddito tale da ammortizzarli durante la durata dell'affitto; praticamente, data la brevità della durata dei contratti, i miglioramenti fondiari eseguiti sono pochissimi. Giuristi ed economisti si sono occupati dell'argomento, mettendo in rilievo i danni economico-sociali che scaturiscono da questa limitazione nella facoltà dell'affittuario e prospettando quali dovrebbero essere le opere indennizzabili, le modalità di determinazione dell'indennizzo, i limiti finanziari entro cui ammettere il diritto legale dell'affittuario di essere indennizzato. Tale materia dovrà essere regolata da una legge speciale. Il nuovo Codice civile stabilisce a questo riguardo quanto segue:

Art. 1632 - «Se una parte intenda compiere sul fondo affittato determinati miglioramenti che non ne trasformino profondamente l'ordinamento produttivo, e l'altra si oppone, il giudice, sentite le parti, può autorizzarne l'esecuzione qualora, nei modi e nelle forme stabilite dalla legge speciale, l'autorità competente riconosca che i miglioramenti sono di sicura utilità per il fondo e per la produzione. Il giudice assegna un congruo termine perchè i miglioramenti siano eseguiti.

Quando i miglioramenti sono stati proposti dall'affittuario, l'autorizzazione non può essere concessa se non risulta la sua capacità tecnica ed economica per eseguirli, o se egli è stato inadempiente agli obblighi contrattuali, ovvero se la durata ulteriore della locazione non consente all'affittuario di godere per un congruo periodo l'incremento del reddito che i miglioramenti sono destinati a produrre.

Se l'affittuario è autorizzato a eseguire i miglioramenti, il locatore, entro un termine perentorio fissato dal giudice, può dichiarare di compierli a sue spese; in tal caso egli subentra all'affittuario negli obblighi stabiliti dal provvedimento di autorizzazione».

Art. 1633 - « Il locatore che ha eseguito i miglioramenti ha diritto di aumentare il fitto in proporzione dell'incremento del reddito fondiario che ne è derivato, tenuto conto degli eventuali contributi dello Stato o di enti pubblici, con decorrenza dal tempo in cui l'incremento si è verificato.

L'affittuario che ha eseguito i miglioramenti ha diritto a un'indennità corrispondente all'aumento di valore conseguito dal fondo e sussistente alla fine dell'affitto. L'indennità non può essere superiore al quarto dell'ammontare complessivo del corrispettivo per la intera durata dell'affitto.

Il giudice, con riguardo alle condizioni economiche del locatore, può disporre il pagamento rateale della indennità, ordinando, se del caso, la prestazione di idonee garanzie. Salvo diverso accordo delle parti, il pagamento non può essere frazionato per un tempo eccedente i dieci anni ».

Art. 1651 - « Se l'affittuario, senza essere autorizzato dal locatore, ha eseguito miglioramenti di durevole utilità per il fondo e per la produzione, il giudice può attribuirgli un'indennità, salvo che i miglioramenti siano il risultato dell'ordinata e razionale coltivazione.

La sussistenza dei miglioramenti deve essere accertata alla fine di ciascun anno agrario nel quale sono stati eseguiti, e l'indennità deve essere subito corrisposta.

La determinazione dell'indennità è fatta equamente dal giudice, tenuto conto del vantaggio che può risentire l'affittuario per l'incremento del reddito derivante dai miglioramenti. In ogni caso l'indennità per i miglioramenti di ciascuna annata non può essere superiore al quarto del fitto annuo ».

L'aver limitato l'indennizzo al quarto dell'ammontare complessivo del corrispettivo per l'intera durata dell'affitto, porta necessariamente una decurtazione eccessiva sull'ammontare delle possibili migliorie.

Osservazioni sull'affitto. I giudizi che si possono esprimere sull'affitto sono diversi. Con riferimento all'affittanza capitalistica osserveremo che quando l'affittuario possiede buona preparazione tecnica, adeguata disponibilità finanziaria ed interviene direttamente nella organizzazione dell'impresa in sostituzione di proprietari assenteisti (per necessità o per volontà) o scarsamente dotati di preparazione tecnica e di capacità finanziaria, si presenta come ottimo sistema di conduzione. Tali sono gli aspetti che l'affitto presenta, ad esempio, nella bassa Lombardia irrigua ed a questo sistema di conduzione si devono in gran parte gli imponenti progressi realizzati dall'agricoltura di quella regione. Laddove invece l'affittuario non interviene direttamente nel processo produttivo ma sub-concede la terra in piccolo affitto o in compartecipazione a lavoratori sprovvisti di capacità tecnica e finanziaria, riversando su questi in gran parte o del tutto i rischi della produzione, come avviene nelle regioni latifondistiche del Mezzogiorno d'Italia, l'affitto si presenta come una forma arretrata di conduzione.

L'affittanza coltivatrice ha il pregio di riassumere in una stessa persona fisica quelle economiche di imprenditore, proprietario del capitale di eser-

cizio e lavoratore manuale e di disporre di lavoro assiduo e diligente. Spesso però il piccolo affittuario ha limitate disponibilità finanziarie e scarsa capacità tecnica. Si può quindi dire che questo sistema di conduzione mal si presta a sistemi agrari intensivi, mentre si adatta abbastanza bene a sistemi attivi, soprattutto se il conduttore ha una certa preparazione tecnica.

Colonia parziaria e mezzadria. È un contratto con il quale il conduttore affida la lavorazione di un fondo ad una famiglia colonica con l'obbligo di coltivarlo e di ripartire i prodotti e le spese. La colonia parziaria assume la forma specifica di *mezzadria* quando i prodotti e le spese sono ripartiti a metà fra conduttore e colono.

I coloni oltre alla figura economica di lavoratori manuali assumono, parzialmente, anche quelle di imprenditore e di proprietario del capitale di esercizio perchè sono cointeressati ai risultati economici dell'impresa e concorrono nella formazione del capitale agrario.

Le «Norme generali per la disciplina del contratto di mezzadria» (norme che, insieme ai contratti collettivi provinciali, ne regolano il funzionamento) definiscono l'istituto come contratto a struttura associativa, come del resto fa il nuovo Codice civile.

La colonia parziaria è assai diffusa nel nostro Paese. Se i compartimenti dove è più estesa sono quelli dell'Italia centrale, assai frequente è anche nel Lazio e nell'Emilia. Importanza notevole ha pure nel Veneto e nelle regioni di collina degli altri compartimenti dell'Italia settentrionale e dell'Abruzzo e si va estendendo anche in molte plaghe del Mezzogiorno, specie nelle zone di nuova colonizzazione. La forma più diffusa è la *mezzadria*. Nell'Italia meridionale sono frequenti contratti parziari, puri o misti, che si scostano dalla vera e propria colonia parziaria in quanto talvolta esiste il podere con il suo fabbricato e talvolta no; talvolta l'unità lavoratrice è rappresentata dalla famiglia colonica, tal'altra dall'individuo. Diffusa era in Sicilia, la *metateria*, forma di colonia parziaria caratterizzata da un rapporto contrattuale, di solito della durata di due anni, stipulato fra il proprietario (o il conduttore) e il colono (*metatere*). Il primo concede il terreno, il secondo provvede alla coltivazione. Il prodotto viene diviso a metà. La mezzadria si va diffondendo in tutte le zone di nuova colonizzazione, dove costituisce uno dei mezzi fondamentali di cui si serve l'azione politica intesa a legare stabilmente i contadini alla terra.

Podere e famiglia colonica. La colonia parziaria è fondata sulla esistenza di due elementi che la contraddistinguono dagli altri sistemi di conduzione: il *podere* e la *famiglia colonica*.

Il podere rappresenta un'unità tecnica-agraria, di superficie variabile in rapporto all'ordinamento colturale, alla fertilità del terreno, ecc., fornita di caseggiato rurale e di una combinazione produttiva complessa di colture promiscue erbacee e legnose. La molteplicità delle colture consente una certa uni-

formità di distribuzione dei lavori nell'anno e permette alla famiglia colonica di poter soddisfare direttamente gran parte dei bisogni alimentari.

La famiglia colonica costituisce un aggregato di lavoratori, uniti in genere da rapporti di parentela, retti e rappresentati dal capo-famiglia (*capocchia*, vergaro, capo di casa, ecc.). Assai importante è l'esistenza di uno stretto rapporto di proporzionalità fra la capacità lavorativa della famiglia colonica ed il lavoro richiesto dal podere.

Patti fondamentali ed accessori nella mezzadria. I rapporti *fondamentali* che intercorrono fra il conduttore e il colono, sono i seguenti: il contratto ha la durata di un anno, ma è tacitamente rinnovabile se non viene data regolare disdetta entro un certo periodo di tempo. Il conduttore dirige l'azienda, personalmente o a mezzo di personale stipendiato, conferisce il terreno dissodato, piantato e dotato di fabbricati per uso domestico ed agrario; il colono conferisce il lavoro manuale richiesto dall'esercizio dell'azienda.

Le scorte vive (bestiame) e morte (macchine e attrezzi, mangimi, lettimi, letame, sementi) sono conferite in parte dal conduttore e in parte dal colono, in misura maggiore o minore a seconda delle regioni: così le scorte vive mentre in genere sono conferite a metà nelle Marche e in parte dell'Emilia, sono, invece, conferite tutte dal conduttore nella Toscana e nell'Umbria. Le macchine più importanti sono in genere conferite e rinnovate dal conduttore; ma è anche abbastanza frequente il conferimento e la rinnovazione a metà. Alle volte, alcune macchine sono del colono, che in genere conferisce e rinnova i piccoli attrezzi.

Le spese colturali per acquisto di concimi, anticrittogamici, per noleggi di motori, ecc. sono sostenute a metà, ma sempre anticipate dal conduttore, il quale addebita il colono della metà delle spese; rimborsandosi a fine d'anno, nel momento della chiusura dei conti, o anche durante l'anno, a mano a mano che si raccolgono i prodotti, sulla parte di produzione colonica che supera i bisogni della famiglia colonica stessa. Sono però anche abbastanza frequenti criteri diversi di ripartizione per alcune spese come non mancano a favore del colono premi per determinate operazioni.

A carico del proprietario fondiario sono le imposte e sovrainposte fondiarie; mentre le imposte che colpiscono i redditi del capitale agrario gravano in parte sul conduttore e in parte sul colono. I prodotti si dividono in genere a metà: in alcune zone e per certe colture, al colono spettano premi di produzione. Nelle annate in cui la raccolta è insufficiente al mantenimento della famiglia colonica, grava sul conduttore l'obbligo di anticipare al colono gli alimenti senza diritto a interessi.

Questi patti fondamentali sono accompagnati da patti *accessori*, variabili da regione a regione, quali i diritti del mezzadro di coltivare un appezzamento a orto per i bisogni famigliari, di usufruire della legna di potatura per i bisogni domestici, di allevare animali di bassa corte e suini, e gli obblighi del

mezzadro di alcune regalie (in genere prodotti dell'avicoltura, ortaglie, ecc.) a favore del conduttore.

Osservazioni sulla mezzadria. Questa forma di conduzione ha il pregio, tecnico ed economico, di cointeressare il lavoro manuale ai risultati economici dell'impresa e quindi di assicurare al podere lavoro assiduo e diligente; lavoro che oggi, per la migliorata preparazione tecnica e colturale raggiunta dalle classi coloniche, può definirsi buono anche qualitativamente. Dal punto di vista sociale ha i pregi di assicurare stabilità di lavoro e tranquillità di vita alle famiglie lavoratrici.

Possiamo dire che le critiche principali mosse al contratto di mezzadria, relative allo scarso interesse che il conduttore avrebbe ad eseguire miglioramenti fondiari e il colono a impiegare elevata quantità di lavoro, perchè i prodotti dei miglioramenti fondiari e del lavoro sono poi ripartiti a metà, non hanno alcuna consistenza. Come pure non hanno più alcuna consistenza le argomentazioni di quei critici che nella scarsa preparazione tecnica del colono e nel suo misoneismo vedevano ostacoli per il miglioramento dell'agricoltura.

Una certa importanza riveste la critica che vede nella uniformità dei rapporti contrattuali usati per intere provincie, e perciò applicati su terreni aventi caratteri diversi di fertilità o di posizione economica, cause di scarsa equità nella remunerazione del lavoro colonico. Ma l'inconveniente può essere facilmente rimosso adottando per zone diverse o quote di reparto diverse o diversi patti accessori.

Le altre forme di colonia parziaria (terzeria, quarteria) presentano variazioni che interessano soprattutto la ripartizione dei prodotti e il concorso delle parti alla costituzione del capitale di scorta e di circolazione.

Da segnalare è il nuovo contratto di colonia (*mezzadria migliorataria*) con obbligo di miglioria adottato per le nuove unità poderali del latifondo siciliano, sia per la nuova clausola relativa ai miglioramenti (in forza della quale il colono è tenuto a prestare nel podere, a condizioni di favore, tutto il suo lavoro per l'esecuzione di nuovi impianti, per la sistemazione del terreno e per ogni altra opera di miglioria prevista nel piano di colonizzazione) sia per la durata, stabilita in 18 anni e suddivisa in un periodo di avviamento di 8 anni ed in un periodo di conduzione normale di 10 anni. Si ottiene così il duplice effetto di legare stabilmente il lavoratore alla terra e di farlo partecipare direttamente all'opera di formazione del podere.

Compartecipazione. È regolata da contratti collettivi provinciali. Con essa il conduttore cede al compartecipante un appezzamento di terreno, di solito già preparato per la semina, con l'obbligo di coltivarlo e con il patto di ripartire i prodotti e le spese secondo determinate proporzioni. Il contratto non interessa mai tutte le colture dell'azienda, ma solo alcune; per le altre i rapporti fra impresa e mano d'opera sono di salariato fisso e di salariato avventizio od anche, in alcune regioni meridionali, di piccolo affitto.

Questo sistema di conduzione è diffuso soprattutto nelle aziende di bonifica venete ed emiliane condotte con salariati avventizi, e in alcune regioni dell'Italia meridionale, specialmente nelle zone latifondistiche; come pure una certa diffusione presenta nelle aziende a salariati fissi della Lombardia e del Piemonte. Le colture alle quali in genere si estende questa forma di conduzione sono il frumento, la canapa, la bietola, il tabacco, il mais, il pomodoro, la patata nell'Italia settentr., il frumento, la fava, il mais nell'Italia meridionale.

Il contratto dura in genere dalla semina alla prima manipolazione dei prodotti; spettano al conduttore tutti i lavori di preparazione del terreno fino alla semina; spetta al compartecipante tutta la mano d'opera richiesta dalla coltura, dalla semina alla prima manipolazione dei prodotti. Talvolta però il contratto inizia anche prima della semina, come pure per alcune colture il rapporto di compartecipazione termina prima che il prodotto abbia subita una prima manipolazione. Al compartecipante spetta una quota di prodotto che varia in genere fra il 30 e il 40 %; nella stessa percentuale sostiene le spese per acquisto di concimi e di sementi, quelle relative ad alcuni noleggi, ecc.; tali spese sono però anticipate dal conduttore il quale è anche tenuto ad anticipare al compartecipante, durante il periodo vegetativo delle colture, somme di denaro per far fronte ai bisogni famigliari, rimborsandosi poi al raccolto. Oltre questi patti fondamentali ve ne sono altri secondari e suscettibili di variazione da provincia a provincia. In qualche provincia, specialmente nel Ferrarese, si va affermando la clausola di garantire al compartecipante un minimo di prodotto.

Nel Mantovano e nella bonifica di Maccaresè, si era diffuso in questi ultimi anni un contratto di *compartecipazione collettiva* con lo scopo principale di diminuire il fenomeno dell'avventiziato in agricoltura, cointeressando i lavoratori manuali ai risultati economici dell'impresa.

La compartecipazione collettiva si attua in due forme: *generale* (detta anche *mezzadria collettiva*) e *parziale*. Si ha la prima forma quando la compartecipazione abbraccia tutte le attività dell'azienda; la seconda quando dal rapporto di compartecipazione restano escluse le attività inerenti la stalla, le colture prative, ed altre eventuali colture alle quali il conduttore dell'azienda provvede con gestione separata.

Il contratto aziendale ha durata annuale, ma è tacitamente rinnovabile. La rappresentanza della collettività viene assunta da alcuni compartecipanti tra i migliori per capacità tecnica e requisiti morali detti *primi uomini*. I lavoratori sono assunti per nuclei famigliari, eccezionalmente per individui. La famiglia viene valutata secondo le unità lavorative che la compongono.

Nella *compartecipazione generale* il conduttore conferisce il fondo, dotato di regola di fabbricati per uso di abitazione dei compartecipanti e per l'esercizio dell'azienda, e le scorte vive e morte; i compartecipanti conferiscono il lavoro manuale e i piccoli attrezzi. Le spese di gestione sono sostenute secondo il rapporto di divisione dei prodotti, ma anticipate dal conduttore.

tore. Se il fondo non è fornito delle abitazioni ed annessi, ne viene tenuto conto nella fissazione della quota di reparto dei prodotti.

Nella compartecipazione parziale il conduttore conferisce le macchine, il letame, gli animali; sono a suo carico la preparazione del terreno per la semina, nella quale però il compartecipante concorre con la guida degli attrezzi, e i mezzi di trasporto entro e fuori dell'azienda con i relativi conducenti. Al compartecipante spettano tutte le operazioni di ordinaria coltivazione che seguono alla preparazione del terreno fino ai raccolti e al loro deposito nei locali di conservazione. Le spese di gestione sono anche qui sostenute secondo il rapporto di divisione dei prodotti, ma anticipate dal conduttore.

Importanti sono le anticipazioni in denaro e in natura che il conduttore è tenuto a fare ai compartecipanti nel corso dell'anno perchè questi possano soddisfare i loro bisogni.

I prodotti sono ripartiti in due quote, stabilite nel contratto aziendale, delle quali una spetta al conduttore dell'azienda e una, globalmente, alla collettività dei lavoratori. Il contratto collettivo precisa che nella ripartizione dei prodotti i contraenti, assistiti dalle rispettive associazioni sindacali, terranno conto da un lato della attrezzatura e della capacità produttiva dell'azienda e dall'altro della somma dei salari ritraibili dai lavoratori in base alle tariffe vigenti nei contratti collettivi provinciali o nazionali, in relazione alla normale quantità di lavoro richiesta dall'azienda. La valutazione dei prodotti viene fatta in base ai prezzi realizzati, se venduti, e in base ai prezzi correnti alla chiusura dei conti, salvo rettifica, nel caso non siano ancora venduti. Il reddito di compartecipazione spettante ai lavoratori, viene diviso a cura dei *primi uomini* e del conduttore, con l'assistenza delle associazioni sindacali, in quote individuali che si assegnano a ciascun compartecipante tenendo conto della qualità e quantità di lavoro prestato.

Osservazioni sulla compartecipazione. I compartecipanti, oltre alla figura economica di lavoratori, assumono parzialmente anche quella di imprenditori, ma in misura meno ampia dei coloni soprattutto in dipendenza dei minimi posti alla remunerazione del lavoro nella compartecipazione collettiva (minimi che come abbiamo detto per il Ferrarese si vanno affermando anche nella compartecipazione individuale) e alla minore misura con la quale concorrono alla dotazione capitalistica (di capitale d'esercizio) dell'impresa.

La compartecipazione individuale è assai utile per i salariati fissi perchè consente loro di impiegare le ore residue da altre occupazioni nonchè il lavoro delle donne e dei ragazzi; i suoi pregi, soprattutto sociali, aumentano poi considerevolmente se interessa salariati avventizi per i quali sovente le possibilità di lavoro sono precarie e instabili.

Salariato. I salariati si distinguono in *fissi*, *semifissi* e *avventizi*. I salariati fissi sono assunti con contratto annuo, i semifissi hanno invece garantita l'occupazione per un certo numero di giornate che corrisponde a quello delle

giornate lavorative dell'annata (*obbligati*) o che viene preventivamente stabilito (*accordati*); i salariati avventizi, infine, sono quelli che lavorano a giornata, senza alcuna stabilità, e fluttuano da zona a zona, da azienda ad azienda e da occupazione ad occupazione.

La caratteristica comune a tutti i salariati è quella di essere assunti con contratti individuali e non familiari; ma profondamente differenti, come vedremo, sono le loro condizioni economiche e sociali. I salariati fissi li ritroviamo nelle aziende irrigue della Lombardia e del Piemonte ed hanno diverse qualifiche; presentano cioè, contrariamente agli altri lavoratori dell'agricoltura, una certa specializzazione di lavoro favorita dal fatto che in genere sono adibiti alle cure del bestiame o a lavori che, come questo, richiedono pressochè costante attività nell'anno. Si distinguono in: *prataioli*, *acquaiaoli*, ecc., adibiti al governo delle acque; *mungitori*, *bergamini*, ecc., addetti alla cura del bestiame da latte; *bifolchi* o *bovari*, addetti al lavoro coi bovini; *cavallanti*, addetti al lavoro coi cavalli; *manzolari*, addetti al governo e al pascolo dei bovini giovani; ed inoltre in *fabbri*, *falegnami*, ecc. Salariati fissi si ritrovano anche, ma con minore frequenza, nelle aziende asciutte, in genere di bonifica più o meno recente, dell'Emilia e del Veneto (*boari*) e nelle aziende latifondistiche di alcune regioni dell'Italia meridionale, specialmente del Molise, della Lucania e della Puglia dove assumono la denominazione di *annaroli* o *annaruoli* e presentano anche qui una certa specializzazione di lavoro. I salariati semifissi si trovano soprattutto nelle aziende asciutte dell'Emilia e del Veneto e in quelle già dette dell'Italia meridionale dove in genere stipulano contratti mensili e prendono il nome di *mesaruoli*. I salariati avventizi predominano nelle aziende di bonifica dell'Emilia e del Veneto e sono largamente rappresentati in quasi tutte le regioni dell'Italia meridionale. Salariati fissi, semifissi e avventizi si ritrovano infine di tanto in tanto, ma in numero assai limitato, nelle stesse regioni dove diffusa è la colonia, svolgendo un'attività complementare a quella dei coloni.

I contratti di lavoro che sorgono fra i conduttori e i salariati sono regolati da contratti collettivi provinciali. I salariati fissi risiedono in genere nell'azienda ed hanno un salario complesso costituito da una somma mensile in moneta, da una certa quantità di generi di largo consumo quali il grano, il mais, ecc. e dall'uso dell'abitazione; inoltre godono del permesso di allevare animali da cortile e maiali, di coltivare piccoli appezzamenti a orto per uso familiare, ecc. Importanza notevole ha infine per essi la coltivazione, in compartecipazione, di alcune piante. Aspetti simili presentano, per ciò che si riferisce alla remunerazione, i salariati semifissi. I salariati avventizi sono invece in genere remunerati in denaro e a tempo; solo eccezionalmente, e per le operazioni che richiedono poca cura, si usa il salario a cottimo. Le tariffe per i lavori variano, oltre che in funzione dell'età e del sesso, anche in relazione all'indole dei lavori, alle zone di lavoro e alle stagioni. Importanza notevole presenta anche per questi lavoratori l'istituto della compartecipazione.

Enfiteusi. L'istituto è caratterizzato dalla concessione di un fondo in perpetuo o a tempo fatta dal proprietario all'enfiteuta, con il diritto di usarlo e di percepire i frutti, e con gli obblighi di migliorarlo e di pagare un canone in denaro o in derrate.

Il nuovo Codice regola l'enfiteusi nei modi seguenti: il contratto non può avere durata inferiore ai 20 anni; può essere perpetuo; l'enfiteuta fa propri i frutti; paga le imposte e gli altri pesi, nonchè un canone periodico; ha l'obbligo di migliorare il fondo; dopo dieci anni dalla costituzione dell'enfiteusi può essere richiesta la revisione del canone; l'enfiteuta può disporre del proprio diritto sia per atto tra vivi, sia per atto di ultima volontà; per l'alienazione del diritto dell'enfiteuta nessuna prestazione è dovuta al concedente; nell'atto costitutivo può essere vietato all'enfiteuta di disporre per atto tra vivi per un tempo non maggiore di venti anni; in caso di vendita del diritto dell'enfiteuta, il concedente è preferito a parità di condizioni; la subenfiteusi non è ammessa; il concedente può richiedere la ricognizione del proprio diritto un anno prima del compimento del ventennio; le spese sono a carico del concedente ed a questo non è dovuta alcuna prestazione per l'atto di ricognizione; il diritto dell'enfiteuta si prescrive per il non uso protratto per venti anni; l'enfiteuta può affrancare il fondo dopo venti anni dalla costituzione dell'enfiteusi; nell'atto costitutivo può essere stabilito un termine superiore ai venti anni, ma non eccedente i quarant'anni; anche quando nell'atto costitutivo non è indicato alcun termine, se in esso è prestabilito un piano di miglioramento, lo enfiteuta non può procedere all'affrancazione prima che i miglioramenti siano stati compiuti; se più sono gli enfiteuti, l'affrancazione può promuoversi anche da uno solo di essi, ma per la totalità. In questo caso l'affrancante subentra nei diritti del concedente verso gli altri enfiteuti, salva, a favore di questi, una riduzione proporzionale del canone; se più sono i concedenti, l'affrancazione può effettuarsi per la quota che spetta a ciascun concedente; l'affrancazione si opera mediante il pagamento di una somma risultante dalla capitalizzazione del canone annuo sulla base dell'interesse legale; le modalità sono stabilite da leggi speciali.

Il concedente può chiedere la devoluzione del fondo enfiteutico: 1) se l'enfiteuta deteriora il fondo o non adempie all'obbligo di migliorarlo; 2) se l'enfiteuta è in mora nel pagamento di due annualità di canone. La devoluzione non ha luogo se l'enfiteuta ha effettuato il pagamento dei canoni maturati prima che sia intervenuta nel giudizio sentenza, ancorchè di primo grado, che abbia accolto la domanda.

Quando cessa l'enfiteusi, all'enfiteuta spetta il rimborso dei miglioramenti nella misura dell'aumento di valore conseguito dal fondo per effetto dei miglioramenti stessi, quali sono accertati al tempo della riconsegna.

POLITICA AGRARIA

1. Ministero dell'agricoltura e delle foreste

Cenni storici. Le origini del Ministero dell'agricoltura e delle foreste si rintracciano nelle Regie lettere patenti del 7 dicembre 1847, n. 650, con le quali fu istituito un Ministero dei lavori pubblici, dell'agricoltura e del commercio. A questo provvedimento ne seguirono altri che rivelano una grande mutevolezza di criteri nell'organizzazione dei servizi inerenti all'agricoltura, i quali vengono, ora, attribuiti ad un apposito organo ed ora ripartiti invece fra gli altri Ministeri (*).

La necessità di un Ministero con attribuzioni specifiche e unitarie nel settore dell'agricoltura tornò ad affermarsi con la *legge 30 giugno 1878*, che ricostituì il Ministero dell'agricoltura, industria e commercio, soppresso pochi mesi prima. Il *Decreto 8 settembre 1878*, n. 4498 ne stabilì le attribuzioni ed ancora oggi offre un certo interesse per la dettagliata indicazione che esso fa delle varie forme, secondo le quali si esplicava l'intervento dello Stato in materia di agricoltura e foreste.

Nel 1916, i servizi dell'agricoltura e delle foreste vennero separati da quelli dell'industria e del commercio e si costituirono due distinti Ministeri. La successiva riunione, effettuata con *Decreto 5 luglio 1923*, n. 1439, portò alla costituzione del Ministero dell'economia nazionale, al quale furono anche attribuiti i servizi del Ministero del lavoro e della previdenza sociale.

Con *Decreto 12 settembre 1929*, n. 1661 si è ritornati a separare i servizi dell'agricoltura da quelli delle altre attività nazionali. Le attribuzioni del Ministero dell'agricoltura e foreste, così costituito, furono stabilite con i *Decreti 27 settembre 1929*, n. 1663 e n. 1726, susseguiti dal *Decreto 14 novembre 1929*, n. 2183, che stabilì il numero e la denominazione delle varie Direzioni generali e che fu poi modificato con i *Decreti 14 aprile 1936*, n. 862 e 5 *settembre 1938*, n. 1529. Con *Decreto 16 giugno 1940*, n. 966 è stato aumentato il numero delle Direzioni generali e con la *L. 12 luglio 1940*, n. 1096 è stata istituita la Direzione generale dell'alimentazione, che ha assorbito l'Ufficio centrale degli approvvigionamenti per l'alimentazione nazionale.

(*) *Decreto 22 agosto 1848*, n. 795. Costituisce il Ministero di agricoltura e commercio, che nel 1850 è trasformato in Ministero dell'industria, agricoltura e commercio.

Decreto 26 febbraio 1852, n. 1348. Sopprime il detto Ministero e ne ripartisce i servizi fra i Ministeri delle finanze, dell'interno, dell'istruzione pubblica e dei lavori pubblici.

L. 26 dicembre 1860, n. 4192. Costituisce il Ministero dell'agricoltura, industria e commercio che, dopo 17 anni di attività, viene abolito. I servizi vengono scissi e attribuiti agli altri Ministeri.

Ordinamento ⁽¹⁾. È stato disciplinato dai *Derceti* 12 settembre 1929, n. 1661, 27 settembre 1929, n. 1663, 27 settembre 1929, n. 7126, 16 giugno 1940, n. 966 e dalla *L.* 12 luglio 1940, n. 1096. A provvedimenti che riguardano propriamente l'ordinamento dell'Amministrazione centrale, si aggiungono numerose altre disposizioni, delle quali meritano speciale menzione quelle relative all'organizzazione periferica, contenute nel *R. d-l.* 18 novembre 1929, n. 2071 sugli Ispettorati compartimentali agrari e nella *L.* 13 giugno 1935, n. 1220 sugli Ispettorati provinciali dell'agricoltura.

I servizi del Ministero: 1) Direzione generale della produzione agricola; 2) Direzione generale della bonifica e della colonizzazione; 3) Direzione generale dei miglioramenti fondiari e dei servizi speciali; 4) Direzione generale della tutela economica dei prodotti agricoli; 5) Direzione generale dell'alimentazione; 6) Servizi forestali; 7) Ufficio centrale degli affari generali e del personale.

Alla *Direzione generale della produzione agricola* è stato assegnato l'incremento e la disciplina della produzione.

Lo svolgimento di questa attività presuppone una completa conoscenza dei problemi tecnici ed anche economici della produzione agricola e dei possibili mezzi atti a disciplinare e agevolare la produzione stessa. La detta Direzione ha pertanto un vastissimo campo di studi, indagini, osservazioni, ricerche ed esperienze, per le quali si avvale dell'opera di appositi organi statali e non statali. Meritano particolare menzione, per la loro importanza e per le loro specifiche funzioni, il *Comitato per la sperimentazione agraria*, le *Stazioni sperimentali agrarie*, la *Fondazione per la sperimentazione agraria*, che ha lo scopo di promuovere il maggior sviluppo dell'attività degli Istituti di sperimentazione agraria e di coordinarne l'attività stessa, l'*Istituto centrale di meteorologia e climatologia con gli Osservatori dipendenti*. Per gli studi economici agrari funziona l'*Istituto nazionale di economia agraria* con la rete dei relativi Osservatori economici compartimentali.

La Direzione generale della produzione agricola provvede anche all'organizzazione di corsi temporanei, di carattere eminentemente pratico e applicativo locale, per l'istruzione professionale dei contadini, e alla propaganda agraria in genere. Per questi servizi è stato istituito un Comitato centrale. Inoltre ai corsi di istruzione professionale ai contadini sono preposti appositi Comitati provinciali ⁽²⁾.

Oltre ai servizi della sperimentazione, ricerca, propaganda, ecc., la Direzione generale della produzione agricola svolge quei servizi intesi alla disciplina concreta della produzione, che richiedono principalmente — se non esclusivamente — largo impiego di mezzi o, quanto meno, di criteri tecnici.

⁽¹⁾ Benchè questa materia sia suscettibile di riforma, i nostri cenni sull'ordinamento del Ministero dell'agricoltura e delle foreste sono interessanti soprattutto dal punto di vista storico e per i loro riferimenti alla legislazione sui vari servizi.

⁽²⁾ *L.* 16 giugno 1932, n. 826 e *D-l.* 17 maggio 1938, n. 1149.

Appartengono perciò alla sua competenza i servizi di prevenzione e di lotta contro le malattie delle piante e delle coltivazioni, ai quali collaborano il *Comitato per la difesa delle malattie delle piante* e gli Istituti di ricerca e di sperimentazione scientifica per la fitopatologia, gli *Osservatori per le malattie delle piante*, gli *Ispettorati provinciali dell'agricoltura* e un certo numero di esperti inquadrati nei ruoli del Ministero (¹). Le appartengono ancora: i servizi per l'incremento delle varie branche dell'agricoltura: importantissimi sono quelli per la cerealicoltura, l'olivicoltura e l'elaiotecnica, per la frutticoltura, per la viticoltura, per le piante officinali, per la meccanica agraria, per il miglioramento e l'incremento della produzione zootecnica di ogni specie, per il ripopolamento della selvaggina, per il riordinamento degli usi civici (²). Di molto rilievo sono anche i servizi per la prevenzione e repressione delle frodi nella preparazione e nel commercio di sostanze di uso agrario e di prodotti agrari, per la tutela dei vini pregiati di determinata origine, per la disciplina nella preparazione e commercio del vermut e degli aperitivi a base di vino, per la bachicoltura ed il controllo della produzione e del commercio del seme bachi da seta, per il marchio nazionale dei prodotti diretti all'estero, per la distillazione delle materie vinose, per la preparazione dei trattati e degli accordi economici con Paesi esteri nei rapporti dei problemi tecnici della produzione (³).

(¹) L. 18 giugno 1931, n. 987, modificata con il R. d-l. 23 giugno 1932, n. 913, con la L. 22 dicembre 1932, n. 1933 e col R. d-l. 11 giugno 1936, n. 1530. Vedi anche Reg. 12 ottobre 1933, n. 1700.

Per il servizio antifillosserico: T. U. 23 agosto 1917, n. 1474 e Reg. 13 giugno 1918, n. 1009. Per la lotta contro il mal secco degli agrumi in Sicilia: R. d-l. 18 gennaio 1937, n. 115. Per l'intensificazione della difesa antiparassitaria delle piante da frutto: R. d-l. 5 settembre 1938, n. 1622 e Reg. 13 maggio 1940, n. 757. Per la lotta contro il calcino del baco da seta: R. d-l. 19 maggio 1927, n. 935. Per la lotta contro le malattie delle api: R. d-l. 23 ottobre 1925, n. 2079.

(²) Per l'olivicoltura e l'elaiotecnica: R. d-l. 12 agosto 1927, n. 1754, R. d-l. 2 gennaio 1936, n. 59 e R. d-l. 25 agosto 1938, n. 1442. Per la frutticoltura: L. 3 aprile 1921, n. 600. Per la viticoltura: L. 29 dicembre 1930, n. 1737 e R. d-l. 2 settembre 1932, n. 1225 e L. 10 giugno 1937, n. 1266. Per le piante officinali: L. 6 gennaio 1931, n. 99. Per la meccanica agraria: R. d-l. 6 settembre 1923, n. 2125. Per la produzione zootecnica: L. 29 giugno 1929, n. 1366, L. 27 maggio 1940, n. 627, R. d-l. 25 novembre 1937, n. 2298. Per il ripopolamento della selvaggina: L. 5 giugno 1939, n. 1016. Per il riordinamento degli usi civici: L. 16 giugno 1927, n. 1766 e Reg. 26 febbraio 1928, n. 332.

(³) Sulla prevenzione e repressione delle frodi nella preparazione e nel commercio di sostanze di uso agrario e di prodotti agrari: R. d-l. 15 ottobre 1925, n. 2033, Reg. 1 luglio 1926, n. 1361 ed i Decreti 2 settembre 1932, n. 1225 e 16 luglio 1936, n. 1606, oltre al R. d-l. 23 ottobre 1925, n. 2079 e al Reg. 17 marzo 1927, n. 614 per la soppressione delle frodi nell'industria e nel commercio dei prodotti degli apicoltori. Sulla tutela dei vini pregiati: L. 10 giugno 1937, n. 1266. Sul vermut e gli aperitivi a base di vino: R. d-l. 9 novembre 1933, n. 1696, 19 aprile 1934, n. 773, R. d. 8 aprile 1935, n. 745 e Reg. 4 ottobre 1935, n. 2164. Sul seme bachi da seta: L. 28 giugno 1923, n. 1512, Reg. 8 agosto 1930, n. 1799 e R. d-l. 19 ottobre 1933, n. 1956. Sui marchi nazionali: L. 28 giugno 1927, n. 1272, R. d-l. 12 agosto 1927, n. 1756, Reg. 17 novembre 1927, n. 2172. Sulla distillazione delle materie vinose: L. 10 giugno 1937, n. 1266.

Direzione generale della bonifica e della colonizzazione. Sulla fine del 1929, quando i servizi della bonifica furono concentrati presso il Ministero dell'agricoltura, venne costituita la Direzione generale della bonifica integrale, alla quale furono attribuiti i servizi per le trasformazioni fondiariae di pubblico interesse, per la bonifica idraulica, per le sistemazioni montane, per le opere idrauliche prevalentemente connesse con le bonifiche e con le trasformazioni fondiariae, per le irrigazioni, per le strade di bonificamento agrario dell'Agro romano e di trasformazione fondiaria, per gli acquedotti rurali, per le borgate e i fabbricati rurali; servizi tutti che erano alla dipendenza del Ministero dei lavori pubblici. Furono inoltre assegnati alla stessa Direzione generale parte dei servizi già di competenza di altri organi dello stesso Ministero dell'agricoltura e delle foreste e cioè le irrigazioni nell'Italia settentrionale e centrale, il bonificamento agrario dell'Agro romano e in generale tutti i miglioramenti fondiari, promossi o sussidiati dallo Stato.

La competenza della Direzione generale della bonifica integrale restò quindi delimitata secondo il concetto di attribuire a un solo organo tutti i servizi che avessero lo scopo di correggere uno stato arretrato di sviluppo agrario, dipendente da una situazione di paludismo o da altri fattori e di assicurare l'incremento della produzione e un migliore assetto demografico.

Questa delimitazione di competenza si è conservata e anzi perfezionata con l'assegnazione, fatta in prosieguo di tempo alla stessa Direzione generale, dei servizi per il riordinamento degli usi civici nei comprensori di bonifica e per la gestione, la tutela e l'assetto definitivo del Demanio armentizio (tratturi e trazzere). Un ulteriore perfezionamento è stato apportato dalla legge 13 febbraio 1933, n. 215, la quale, nel riordinare e coordinare il sistema legislativo anteriore, ha innovato il regime delle opere di miglioramento fondiario indipendenti da piani generali di bonifica, con lo scopo di abrogare le numerose, varie e talora anche contraddittorie disposizioni preesistenti; di attuare il coordinamento fra la concessione dei sussidi in forma percentuale del costo delle opere e la concessione di mutui col concorso dello Stato negli interessi, di non escludere a priori nessun miglioramento fondiario dalle agevolazioni finanziarie e di unificare, con le debite discriminazioni, la misura di esse.

La Direzione generale della bonifica integrale è stata suddivisa, col R. d. 16 giugno 1940, n. 966, in Direzione generale della bonifica e della colonizzazione e in Direzione generale dei miglioramenti fondiari e dei servizi speciali.

Come organo della bonifica presso l'Amministrazione centrale è stato costituito un Comitato speciale per la bonifica integrale (R. d. 7 settembre 1933).

Alla Direzione generale della tutela economica dei prodotti agricoli sono stati attribuiti i servizi di vigilanza e di tutela sulla organizzazione economica dei produttori e quelli relativi alla difesa economica in genere della produzione. Altra attribuzione è l'assistenza finanziaria ai produttori che si esplica mediante concessioni di contributi sui mutui per il miglioramento agrario e

nella spesa per particolari opere, dirette a migliorare l'attrezzatura delle singole aziende agrarie e quella degli enti economici (*).

Direzione generale dell'alimentazione. Sono state attribuite a questa Direzione i servizi per l'approvvigionamento e la distribuzione alle Forze armate e alla popolazione civile dei generi alimentari agricoli: grano, granoturco, avena, orzo, segala, riso, legumi e leguminose da seme, bestiame, carni fresche e congelate, pollame, uova, latte, burro, olio di oliva, vino, ortaggi, frutta fresca, fieno, mangimi e paglie.

In particolare, nelle straordinarie condizioni di guerra, alla Direzione sono stati attribuiti i seguenti compiti: accertamento del fabbisogno dei generi alimentari agricoli; calcolo della consistenza delle risorse del territorio nazionale, della quantità dei generi da acquistare all'estero per completare il fabbisogno e di quella invece destinata all'esportazione, dopo aver provveduto ai bisogni delle Forze armate e della popolazione civile; fissazione dell'aliquota dei generi da ritirare in ciascuna provincia, con le epoche e le modalità di raccolta e consegna; acquisto ed eventualmente incetta e requisizione di generi alimentari. In base ai piani alimentari così predisposti, alla Direzione spetta l'assegnazione alle Forze armate delle derrate e del bestiame occorrenti e la distribuzione dei generi accertati disponibili, alla popolazione civile.

Organi della Direzione: le Sezioni provinciali per l'alimentazione, i soppressi Consorzi provinciali fra i produttori dell'agricoltura, i Consorzi agrari provinciali, ecc.

Servizi forestali (vedi pag. 613),

Ufficio centrale degli affari generali e del personale. Presiede all'organizzazione degli uffici del Ministero, centrali e periferici. Esso provvede alla formazione dei bilanci, cura l'attrezzatura degli uffici, sovrintende ai servizi di nomina, destinazione, disciplina e amministrazione in genere del personale, al servizio ispettivo, a quello di mobilitazione

Sono organicamente assegnati all'Ufficio centrale degli affari generali e

(*) *R. d-l. 30 dicembre 1923, n. 3139, R. d. 13 febbraio 1933, n. 215, art. 43 a 46 e L. 5 luglio 1928, n. 1760* (concessione di contributi negli interessi dei mutui di miglioramento agrario). *R. d-l. 22 dicembre 1927, n. 2577, 26 febbraio 1928, n. 410 e 27 giugno 1929, n. 1107* (mutui di favore per opere di bonifica nelle provincie di Ferrara, Rovigo, Ravenna, Bologna, Mantova e Modena). *L. 7 gennaio 1929, n. 6* (costruzione di edifici scolastici rurali ed agrari). *R. d-l. 19 giugno 1924 n. 1125 e R. d-l. 1° luglio 1926, n. 1143* (mutui ai rurali invalidi di guerra). *L. 30 maggio 1932, n. 720* (costruzione e attrezzamento di sili e magazzini da cereali). *R. d-l. 5 giugno 1933, n. 730* (formazione di piccole proprietà e di organiche unità rurali nelle Venezia). *R. d-l. 25 marzo 1937, n. 949* (costruzione di sili da foraggio e magazzini per prodotti ortofrutticoli). *L. 10 giugno 1937, n. 1266, art. 33* (viticoltura e produzione vinicola). *R. d-l. 21 settembre 1938, n. 1709* (apprestamento di posti di mattazione, con relativi frigoriferi e magazzini per la preparazione di mangimi concentrati). *L. 5 gennaio 1939, n. 411* (impianto di distillerie e stabilimenti consortili per la conservazione, selezione e trasformazione di prodotti). *L. 26 giugno 1940, n. 877* (tutela del patrimonio delle famiglie numerose con particolare riguardo a quelle rurali).

del personale, la Biblioteca, che è una delle più importanti d'Italia nel campo delle discipline economiche ed economico-agrarie, l'Economato.

Consiglio superiore dell'agricoltura. Venne istituito come organo consultivo del Ministero, chiamato a dar pareri intorno alle questioni e ai problemi attinenti alla produzione agricola e faunistica, alla bonifica, colonizzazione, alla tutela economica dei prodotti agricoli e alle foreste. Sezioni: della *sperimentazione e fitopatologia*, delle *coltivazioni erbacee ed arboree* (escluse le forestali) della *zootecnia e caccia*, della *bonifica e colonizzazione*, delle *foreste*.

Uffici periferici dell'agricoltura. Notevole è il numero delle organizzazioni che collaborano ai servizi dell'agricoltura. Alcune sono costituite in enti morali, altre hanno carattere consorziale o cooperativo, altre invece sono veri e propri uffici statali. Una parte di questi è fornita di autonomia amministrativa.

Limitiamo la nostra esposizione agli uffici statali propriamente detti. Abbiamo già accennato alle *Stazioni sperimentali agrarie*, la cui attività è integrata da quella dei Laboratori con funzioni di stazioni sperimentali, esistenti presso alcuni Istituti superiori agrari. Altri Laboratori funzionano per le analisi. Si è anche accennato all'Istituto centrale di meteorologia e climatologia, agli Istituti di ricerca e sperimentazione scientifica per la fitopatologia, agli Osservatori per le malattie delle piante (v. pag. 680).

Sono uffici statali anche i *Vivai governativi di viti americane*, i *Vigneti sperimentali*, gli *Uffici enologici*.

Alla fine del 1929, operandosi la concentrazione dei servizi di bonifica presso il Ministero dell'agricoltura e delle foreste, fu stabilito che per tali servizi l'Amministrazione dell'agricoltura si sarebbe valsa degli organi consultivi e degli uffici esecutivi dipendenti dal Ministero dei lavori pubblici. Accanto a questi continuarono ad agire, per la parte di loro competenza, gli organi forestali, direttamente dipendenti dal Ministero dell'agricoltura e foreste. Questo ordinamento fu integrato con la costituzione dei Comitati tecnici provinciali per la bonifica integrale e degli Ispettorati compartimentali dell'agricoltura. Si provvide anche a modificare conseguentemente la composizione e le modalità di funzionamento degli organi consultivi del Ministero dei lavori pubblici.

In seguito, nel 1935, sono stati istituiti gli *Ispettorati provinciali dell'agricoltura*, in luogo delle *Cattedre ambulanti di agricoltura* (in prevalenza consorziali, in parte statali) con lo scopo di presiedere all'indirizzo tecnico dell'agricoltura nelle rispettive circoscrizioni e alle attività dimostrative e di addestramento professionale, all'assistenza tecnica, alle rilevazioni di statistica agraria e in generale alla migliore organizzazione della produzione agricola. Funzioni che già svolgevano le anzidette Cattedre. Agli Ispettorati è stato anche affidato l'esame tecnico di tutte le iniziative per le quali sia richiesto il concorso finanziario dello Stato, senza pregiudizio delle competenze anteriori in materia di opere di bonifica. Allo scopo di armonizzare l'attività degli

Ispettorati provinciali con quella degli *Ispettorati compartimentali*, i quali già avevano, per la loro legge istitutiva, funzioni di coordinamento e di vigilanza, nei riguardi tecnici, sugli uffici e organi locali dipendenti o vigilati dal Ministero, ai primi vennero affidati compiti su determinate zone o su specifiche branche di produzione agricola. Infine, con la *L. 27 maggio 1940, n. 627*, contenente disposizioni per l'attuazione di un programma straordinario di azione zootecnica, agli Ispettorati compartimentali venne attribuito, in sede consultiva, il coordinamento dei programmi provinciali di azione zootecnica.

Altri organi del Ministero sono quelli di polizia e di tutela forestale (v. pag. 541).

2. Organizzazione economica degli agricoltori

Consorzi agrari. Le prime Associazioni per l'acquisto in comune delle materie utili all'agricoltura sorsero tra il 1887 e il 1890 e da esse derivarono i *Consorzi agrari cooperativi* ai quali spetta, in parte notevolissima, il merito di avere aperto, con il concorso dei *Comizi agrari*, delle *Cattedre ambulanti di agricoltura* e degli Istituti scientifici, la via al progresso dell'agricoltura nazionale, nel campo specifico della diffusione delle materie e delle macchine utili all'esercizio dell'agricoltura.

L'azione dei *Consorzi agrari* si estese successivamente alla vendita dei prodotti del suolo e, principalmente, attraverso la loro Federazione, ad una meritoria attività culturale di studio, di indirizzo economico e di propaganda.

Con *R. d-l. 5 sett. 1938, n. 1593*, convertito con modificazioni, in *legge 2 febbraio 1939, n. 159*, i *Consorzi agrari* e la loro Federazione nazionale, furono trasformati in *Enti morali* (conservando la natura giuridica di *Enti privatistici*) e ridotti da 196, quanti erano alla data della riforma, a 94 (uno per provincia).

Le vendite agli agricoltori comprendono: fertilizzanti, anticrittogamici, insetticidi, sementi, mangimi, macchine, attrezzi, ecc. e sommarono (1939) ad un valore complessivo di circa un miliardo di lire. Per l'esplicazione di così vasta azione commerciale, i *Consorzi agrari* hanno creato anche una notevole attrezzatura di carattere industriale che è stata particolarmente sviluppata nella produzione dei concimi, delle sementi e dei mangimi. Nel campo dei concimi, la Federazione italiana dei *Consorzi agrari*, ha dato vita, in unione con vari gruppi di *Consorzi*, ad un nucleo di *Fabbriche cooperative di perfosfato* che hanno costituito una valida difesa degli agricoltori contro i pericoli di monopolio dei fertilizzanti. Una apposita organizzazione è stata creata da parecchi *Consorzi* per la produzione delle sementi elette. Queste vengono prodotte, nelle zone più indicate e attraverso coltivazioni specializzate e controllate, da agricoltori raggruppati nei *Consorzi* stessi o in *Associazioni collaterali* e quindi selezionate con razionali impianti meccanici. Alcuni *Consorzi*, e specialmente quelli che operano nelle plaghe dove domina

l'allevamento del bestiame da latte, provvedono anche alla produzione di mangimi concentrati.

Federazione italiana dei Consorzi agrari. Fu fondata a Piacenza nel 1892 contemporaneamente al sorgere dei primi Consorzi. I principali scopi che determinarono la fondazione della Federazione, si possono così riassumere: 1) promuovere in tutta Italia la costituzione di Consorzi agrari cooperativi ed appoggiare commercialmente quelli già sorti; 2) approvvigionare sul piano nazionale, per conto e nell'interesse degli agricoltori, le materie utili all'esercizio delle aziende; 3) eliminare i prezzi artificiali, le manifestazioni commerciali monopolistiche, le frodi, ecc.; 4) facilitare gli acquisti con il credito agrario.

La Federazione svolge il proprio lavoro attraverso uffici specializzati al centro, uffici interregionali (Milano, Bologna, Roma, Napoli, Palermo) ed uffici e recapiti. Al centro funzionano, oltre la Direzione generale, i seguenti servizi e sezioni:

1) *Servizio approvvigionamenti materie utili all'agricoltura.* Accentra le prenotazioni dei Consorzi agrari e svolge trattative dirette con gli industriali fabbricanti: importa le materie prime necessarie alle fabbriche cooperative di perfosfato ed i fertilizzanti la cui produzione nazionale sia insufficiente per i bisogni dei Consorzi.

2) *Servizio macchine.* Rifornisce i Consorzi di macchine, attrezzi, apparecchi, strumenti di uso agricolo e collabora con l'industria per la realizzazione delle innovazioni tecniche consigliate dalla pratica.

3) *Servizio cereali (Federgrani).* Sovrintende al buon andamento dei Granai del popolo e dispone di un laboratorio per l'analisi integrale dei requisiti industriali e commerciali dei grani.

4) *Servizio vendite collettive prodotti ortofrutticoli (Fedexport).* Cura la razionale distribuzione dei prodotti per conto dei Consorzi e delle Cooperative aderenti, attraverso una estesa organizzazione costituita da corrispondenti commerciali (commissionari o rappresentanti) e da un servizio proprio di ispezione all'estero.

L'ingente movimento di merce (oltre metà del fabbisogno annuo nazionale in fertilizzanti è controllato dalla Federazione) porta la Federazione a esplicare una vasta azione creditizia a favore delle associazioni aderenti e, indirettamente, a favore degli agricoltori i quali, a mezzo della cambiale agraria privilegiata, possono godere del credito in natura e differire i pagamenti all'epoca dei raccolti. Il credito in tal modo concesso agli agricoltori è stato di oltre 800 milioni nel 1936.

La Federazione svolge infine azione di assistenza legale alle associate e di larga propaganda. Nel campo culturale la Federazione acquistò in Italia e all'estero grandi benemerienze. Sono da ricordare le belle pubblicazioni ed i periodici del "Ramo editoriale", fra i quali hanno tuttora una larga eco nella

vita rurale italiana " *Il Giornale di Agricoltura della Domenica* ,, e " *L'Italia Agricola* ,, Dal 1937 la vecchia Sezione pubblicazioni della Federazione si è trasformata in " *Ramo Editoriale degli Agricoltori* ,, Soc. an. civ. attraverso la quale la Federazione ha continuato a manifestare il suo più vivo interessamento allo sviluppo delle attività editoriali rivolte al progresso tecnico ed economico dell'agricoltura.

Società cooperative e mutualistiche fra agricoltori. Possono essere così classificate a seconda dell'attività spiegata:

1. COOPERATIVE PER GLI ACQUISTI E LE VENDITE COLLETTIVE: cooperative ortofrutticole-agrumarie, cooperative macchine agricole, essiccatoi bozzoli, fabbriche cooperative di perfosfato.

2. COOPERATIVE PER LA TRASFORMAZIONE DEI PRODOTTI AGRICOLI: latterie e caseifici sociali, cantine sociali, oleifici cooperativi, cooperative industriali.

3. COOPERATIVE DI COLTIVAZIONE E DI LAVORO: affittanze collettive, cooperative di produzione e di lavoro.

4. COOPERATIVE DI CREDITO E DI ASSICURAZIONE: mutue agrarie, casse rurali.

Cooperative per gli acquisti e le vendite collettive. COOPERATIVE ORTOFRUTTI-COLE. Funzionano da organismi di raccolta dei prodotti dei soci e di vendita, per loro conto, dei prodotti medesimi. Questi vengono ceduti alla società senza fissazione preventiva di prezzo; soltanto all'atto della consegna si procede da parte della cooperativa alla determinazione della quantità fornita da ciascun socio e alla classificazione di ogni singola partita di merce, basata sul suo prezzo commerciale relativo. I dati così ottenuti servono per la ripartizione degli incassi, depurati delle spese, ed il pagamento corrispondente viene effettuato ai soci a vendita ultimata.

Le prime cooperative ortofrutticole sono sorte in Romagna e nelle Marche nel 1905, e furono precisamente quelle di Cesena e Pesaro, alle quali seguì, nel 1907, quella di Jesi. La Cooperativa frutticoltori di Massalombarda, fondata nel 1921, è invece la prima cooperativa del genere costituita fra lavoratori e produttori diretti.

Le cooperative ortofrutticole vissero da principio una vita stentata per le difficoltà dell'ambiente, ma soprattutto per la incapacità individuale a crearsi una efficiente organizzazione commerciale, sicchè dipendevano dal commercio per il collocamento della produzione conferita dai soci. Fu soltanto nel 1925 che tale problema venne affrontato solidariamente dal gruppo romagnolo il quale, in unione con qualche altra associazione, creò la « Federazione italiana delle cooperative di esportazione », la quale funzionò come organismo di vendita delle associate fino al 1927, anno in cui venne costituita la Sezione vendite collettive prodotti orto-frutticoli agrumari della Federazione italiana dei Consorzi agrari (Fedexport).

La « Fedexport » ha affrontato sino dall'inizio un programma unitario e

integrale della esportazione ortofrutticola nazionale e questo programma ha poi perseguito, in collegamento con l'« Istituto per gli scambi con l'estero », portando le cooperative ortofrutticole all'avanguardia nel campo della lavorazione e della presentazione delle frutta e degli ortaggi ed affermandole decisamente nel campo commerciale.

COOPERATIVE MACCHINE AGRICOLE. Sono 52. La loro costituzione è determinata da uno dei seguenti motivi:

1) La piccola proprietà non può sopportare la spesa di acquisto di talune macchine agricole per cui si riunisce in cooperativa per l'acquisto della macchina che serve ai soci, i quali contribuiscono alla sua buona conservazione e all'ammortamento della spesa.

2) Vi sono macchine di limitato impiego, come le trebbiatrici, la cui notevole spesa di acquisto non è talvolta conveniente nemmeno da parte delle grandi aziende agricole. Si sono quindi costituite cooperative per l'acquisto e l'esercizio di tali macchine. Tutti gli agricoltori, soci e non soci, possono richiederle in servizio compensando la cooperativa con una quota in danaro o in natura per ogni quintale trebbiato.

ESSICCATOI COOPERATIVI BOZZOLI. Hanno lo scopo di impiantare e far funzionare essiccatoi per la stufazione dei bozzoli e di vendere in comune i bozzoli di produzione dei soci. Agli essiccatoi cooperativi spetta il merito di avere trasferito le contrattazioni dalla base empirica del peso a quella razionale della resa.

Queste Società cooperative sono attualmente 86 (altri 42 essiccatoi sono gestiti direttamente dai Consorzi agrari) e sono nella grande maggioranza controllate dai Consorzi agrari o ad essi federate. Nel 1937 hanno lavorato kg 31.418.000 di bozzoli freschi.

FABBRICHE COOPERATIVE DI PERFOFATO. Create, finanziate e disciplinate dalla Federazione italiana dei Consorzi agrari, si possono considerare parte integrante di questa organizzazione. Sono 13, con una capacità di produzione di circa 3 milioni e mezzo di quintali, negli ultimi anni contingentata, per accordi con l'industria, in due milioni e mezzo circa. Alcune sono costituite in forma di anonima semplice, ma il capitale è nelle mani dei Consorzi agrari e della Federazione, oppure i Consorzi vi hanno una preminenza amministrativa. Tali sono le fabbriche di Porto S. Elpidio, Ravenna, Canello, Vercelli, Fossano, Lodi. Altre non hanno una loro personalità giuridica perchè sono incorporate nei Consorzi agrari: Novara e Piacenza. Altre infine sono costituite in forma cooperativa fra gli agricoltori ed operano in una o più provincie, generalmente per il tramite dei Consorzi agrari. Sono quelle di Bagnolo Mella, Cremona, Cerea, Portogruaro, Mantova.

Cooperative per la trasformazione dei prodotti. LATTERIE E CASEIFICI SOCIALI. Le forme costitutive sono varie secondo le diverse condizioni economico-sociali dell'ambiente nel quale sorgono. Possono raggrupparsi in:

1. **LATTERIE TURNARIE O DI PRESTANZA.** La lavorazione è fatta per turno nelle case dei singoli soci i quali forniscono i mezzi e la mano d'opera e prelevano in compenso una pattuita quantità di prodotto.

2. **LATTERIE TURNARIE SOCIALI.** Hanno un locale proprio attrezzato per la lavorazione. Resta il sistema turnario di prestazione d'opera: i soci prestano, a turno, una giornata di lavoro aiutando il casaro nelle diverse operazioni. Il prodotto viene diviso tra i soci e ciascuno assume una quota parte delle spese di esercizio e di ammortamento dell'impianto in relazione alla quantità di latte lavorato.

3. **LATTERIE SOCIALI.** Sono società anonime cooperative in base al Codice di commercio. Il latte è lavorato in comune, con mezzi e strumenti comuni, da personale apposito. I prodotti sono venduti per conto sociale, sia ai soci che ai terzi. I soci si distribuiscono gli utili in proporzione al latte conferito. Esistono 3.043 latterie e caseifici cooperativi che lavorano complessivamente quasi otto milioni di quintali di latte all'anno e producono 600-700 mila quintali di formaggio e circa 100 mila quintali di burro. Da qualche anno sono sorte anche società cooperative denominate *Consorzi produttori latte*, per l'approvvigionamento del latte ai centri urbani, generalmente attraverso le « Centrali del latte ».

CANTINE SOCIALI. Sono formate da produttori agricoli per la lavorazione e la vendita in comune delle uve e dei vini di loro produzione. Le prime cantine sociali furono costituite nel 1870; erano 62 nel 1922 e sono ora 194 con una capacità complessiva in vasi vinari di circa un milione e mezzo di ettolitri.

L'uva conferita dai soci viene classificata in rapporto alla qualità e al grado zuccherino ed ai conferenti è dato un anticipo nell'attesa del saldo, corrisposto dopo effettuate le vendite, detratta la quota parte delle spese di gestione e di ammortamento. Molte cantine sociali seguono il sistema di tenere nota di tali quote in un conto speciale della contabilità e contemporaneamente in speciali libretti individuali dei soci; spesse volte anche fruttiferi di interesse a loro favore. Mano a mano che si procede all'ammortamento, ogni socio viene ad avere trascritte nel proprio libretto tante quote di trattenute proporzionali al valore dell'uva da esso annualmente conferita. Il totale di queste quote rappresenta la quota parte di interessenza alla società.

OLEIFICI COOPERATIVI. Hanno lo scopo di estrarre l'olio dalle olive conferite dai soci, adottando sistemi razionali di lavorazione non consentiti ai singoli produttori; di utilizzare nel miglior modo i residui dell'industria; di vendere in comune l'olio ed i prodotti secondari e di favorire lo sviluppo ed il perfezionamento della coltivazione dell'olivo. Sono soci soltanto coloro che coltivano oliveti e la cooperativa lavora solo le olive dei soci i quali hanno obbligo di portare tutta la loro produzione all'oleificio cooperativo.

Esistono attualmente 21 oleifici cooperativi e vi è tendenza a costituirne dei nuovi con lo scopo di ottenere un maggiore e più razionale sfrutta-

mento delle olive e masse di prodotto a tipo costante, come è richiesto dal consumo.

COOPERATIVE INDUSTRIALI. Comprendono le associazioni cooperative per l'utilizzazione industriale dei prodotti agricoli e dei sottoprodotti della lavorazione dei prodotti agricoli. Si contano 42 essiccatoi tabacchi, 2 panellifici, 3 sansifici, 18 distillerie e uno stabilimento, a Modena, per lo sfruttamento delle vinacce, alla cui costituzione hanno molto contribuito le cantine sociali.

Alcune cooperative di affittanza agricola ed alcune cooperative ortofrutticole hanno assunto la gestione di fabbriche per valorizzare dei sottoprodotti o utilizzare dei prodotti la cui vendita non si presenta favorevole allo stato fresco. Sono state così costituite 10 fabbriche cooperative di conserve vegetali e una fabbrica cooperativa di essenze e profumi.

Cooperative di coltivazione e di lavoro. **AFFITTANZE COLLETTIVE E COOPERATIVE DI LAVORO** (Vedi *Sistemi di conduzione e contratti agrari*).

Cooperative di credito e di assicurazione. **MUTUE AGRARIE.** La mutualità agraria è l'esercizio collettivo di alcune forme di assicurazione da parte degli agricoltori, generalmente piccoli e medi proprietari ed affittuari. Si riferiscono alla mutua assicurazione del bestiame, alla mutua assicurazione contro i danni dolosi, contro i danni dell'incendio, i danni della grandine. Queste ultime forme però non si sono sviluppate, come invece è avvenuto per le mutue bestiame che sono circa 1.300, in continuo aumento e che assumono le seguenti caratteristiche: 1) Società di mutua assicurazione del bestiame e credito agrario zootecnico. 2) Società di mutua assicurazione del bestiame e miglioramento zootecnico. 3) Società di mutua assicurazione e lotta contro le malattie infettive del bestiame.

Il metodo di assicurazione più diffuso è quello a quota di riparto, cioè la mutua non chiede anticipi ai soci, ma ripartisce la perdita fra tutti i soci di volta in volta che si verifica il sinistro. Questo metodo presenta molti inconvenienti, per cui le mutue a quota di riparto si vanno trasformando in mutue a quota fissa anticipata e stabilita in ragione del valore di stima del bestiame e alla mortalità media normale poliennale.

Le mutue sono riunite in Federazioni provinciali e queste sono raggruppate in una Federazione nazionale. Le mutue provinciali provvedono alla riassicurazione delle singole mutue per fronteggiare le annate di forti sinistri e la mutua può usufruire della riassicurazione in due modi: o chiamando il riassicuratore a partecipare al rischio ogni qualvolta esso si verifica, oppure chiamandolo a parteciparvi soltanto quando il rischio abbia toccato una certa entità. La riassicurazione è imposta dalla legge alla mutua per il ramo grandine, mentre per gli altri rami è facoltativa.

La costituzione ed il funzionamento delle associazioni agrarie di mutua assicurazione del bestiame sono regolate da norme contenute nelle seguenti disposizioni di legge: *D-1. 2 settembre 1915, n. 1759, convertito nella legge 15 aprile*

1925, n. 473; D-l. 26 febbraio 1920, n. 271; 21 ottobre 1923, n. 2479; 3 gennaio 1926, n. 114.

CASSE RURALI. Sono società cooperative costituite a garanzia illimitata ovvero a garanzia limitata, ed hanno per principale oggetto l'esercizio del credito a favore di agricoltori e di artigiani congiuntamente o disgiuntamente. Sono disciplinate dal D-l. 26 agosto 1937, n. 1706 che ha approvato il T. U. delle leggi sulle Casse rurali e artigiane.

In Italia vi sono 2.527 Casse rurali, di cui la metà nell'Italia settentrionale e le altre uniformemente distribuite nella centrale e nella meridionale.

3. Credito agrario ⁽¹⁾

Credito agrario di esercizio. Categorie di prestiti. Comprende i prestiti per la conduzione delle aziende agrarie; i prestiti per l'acquisto di bestiame, macchine e attrezzi; i prestiti per la utilizzazione, manipolazione e trasformazione dei prodotti, i prestiti a favore di enti ed associazioni agrarie (per acquisto di cose utili alla gestione delle aziende agricole dei soci: per anticipazioni ai soci in caso di utilizzazione, trasformazione e vendita collettiva dei loro prodotti). I prestiti e le anticipazioni di cui sopra possono essere concessi a qualunque privato, ente od associazione che conduce direttamente un fondo e, quindi, possono essere concessi a proprietari, usufruttuari, enfiteuti, mezzadri, coloni parziali, ecc.

I prestiti agrari di esercizio possono essere fatti in natura e denaro. Il prestito in natura è preferito ogni qualvolta esso ha per scopo l'acquisto di cose utili alla gestione dell'azienda (sementi, concimi, anticrittogamici, bestiame, macchine, attrezzi). Il prestatario ha facoltà di ritirare le materie o le somme corrispondenti al prestito concessogli, tanto in una volta quanto a varie riprese, secondo che lo scopo del prestito richiede, ed egualmente di versare in conto del debito contratto le somme che ha disponibili.

Domande di prestito di esercizio. Il richiedente il prestito presenta domanda, compilando apposito modulo rilasciato dall'istituto autorizzato. Nel modulo deve essere precisato quanto segue: nome, cognome, paternità (denominazione se trattasi di ente o società) e domicilio del richiedente; titolo al quale il richiedente coltiva il fondo e l'indicazione del contratto, anche verbale, che comprovi il rapporto del richiedente col fondo; identificazione e descrizione del fondo (indicazione della località in cui si trova, della denominazione, della estensione, dei confini e delle principali colture erbacee ed arboree), destinazione e uso del prestito; ammontare del prestito, ovvero se trattasi di prestiti in natura, la specie, quantità e qualità delle cose che si richiedono; durata

(1) LEGISLAZIONE. Il credito agrario è disciplinato dal D-l. 29 luglio 1927, n. 1509, convertito nella legge 5 luglio 1938, n. 1760, modificato dal D-l. 29 giugno 1928, n. 2085, convertito nella legge 20 dic. 1928, n. 3130, modificato con la legge 30 maggio 1932, n. 667 e dal Regol. approvato con D. M. 23 genn. 1928, modificato con D. M. 18 giugno 1928.

del prestito; eventuali garanzie sussidiarie offerte (firme di avallo, costituzione del privilegio speciale agrario); nome, cognome, paternità, domicilio del proprietario del fondo, se sia persona diversa dal richiedente e del garante, se sia offerto o richiesto; indicazione degli eventuali prestiti che il richiedente avesse in corso per gli stessi scopi; informazione sulla produzione annua media dei singoli prodotti e sulla specie, numero e valore delle scorte vive e morte esistenti.

Operazioni di credito. PRESTITI PER LA CONDUZIONE DELLE AZIENDE AGRARIE (acquisto di sementi, concimi, anticrittogamici e spese di semina, coltivazione, raccolta). Devono essere contenuti entro i limiti dell'effettivo fabbisogno dei fondi.

Se detti prestiti sono richiesti da un proprietario, enfiteuta o usufruttuario che abbia concesso le proprie terre a mezzadria o colonia parziaria, ovvero da un mezzadro o colono, debbono essere limitati a quanto occorre perchè il richiedente possa provvedere alle dotazioni, somministrazioni e lavori ed oneri posti a suo carico dal contratto. Tali prestiti hanno scadenza all'epoca del raccolto. Quindi la cambiale, salvo che per esigenze di sconto debba avere scadenza non superiore a 4 mesi, può essere creata per tutta la durata del prestito, con scadenza ad una data che coincida approssimativamente con l'epoca in cui il prodotto, su cui cade il privilegio, è disponibile per la vendita. A garanzia del rimborso del prestito, l'istituto sovventore ha un diritto di privilegio (segue immediatamente il privilegio dello Stato per le eventuali spese di giustizia) sopra i frutti pendenti e su quelli che saranno raccolti nell'anno in cui scade il prestito e si estende a tutte le derrate che si trovino nelle abitazioni e fabbriche annesse al fondo.

Chi si sostituisce nel possesso e nella conduzione del fondo a colui che ottiene un prestito agrario, *deve sapere* che il prodotto è gravato di privilegio a favore dell'Istituto di credito agrario. Lo schedario impiantato presso l'Istituto regionale di credito agrario permette di rilevare quali sono i fondi per i quali sono stati concessi prestiti di conduzione non solo dall'Istituto agricolo, ma da qualunque altro Istituto della zona autorizzato ad esercitare il credito agrario.

In caso di mancato o insufficiente raccolto, denunciato dal debitore allo istituto e che sarà accertato dall'Ispettorato agrario provinciale, e confermato dal Comune, il privilegio si trasferisce sui frutti dell'annata successiva, purchè il debitore continui nella conduzione del fondo.

L'agricoltore, che riceve un prestito per la conduzione, rilascia una *cambiale agraria* — equiparata a tutti gli effetti di legge alla cambiale ordinaria soggetta alle normali tasse di bollo — la quale diversifica dalla cambiale ordinaria, per contenere in più i seguenti elementi: destinazione del prestito; denominazione, ubicazione, estensione del fondo; cognome e nome del proprietario; numero e data della domanda; garanzia del privilegio legale (se è garantito anche dal privilegio speciale, si precisano gli estremi di questo atto).

Per le cambiali fino a L. 5000 è consentito il croce-segno del debitore che dichiari di non saper scrivere o non possa firmare per impedimento fisico. In tal caso la cambiale deve essere controfirmata da due testimoni capaci di intervenire negli atti pubblici e la loro firma deve essere autenticata da un notaio o dal Comune o dal giudice conciliatore. L'autenticazione è gratuita.

2) **PRESTITI PER ACQUISTO E MANUTENZIONE DI BESTIAME E PER ACQUISTO DI MACCHINE ED ATTREZZI.** Devono essere contenuti entro i limiti dell'effettivo fabbisogno dei fondi e se sono richiesti da un proprietario, enfiteuta o usufruttuario che abbia concesso le proprie terre a mezzadria o colonia parziaria, ovvero da un mezzadro o colono, debbono essere limitati a quanto occorre perchè il richiedente possa provvedere alle dotazioni, somministrazioni, lavori ed oneri posti a suo carico dal contratto. Possono essere concessi anche per acquisto e mantenimento di bestiame, che ecceda i normali bisogni dell'azienda agraria e assuma carattere di industria zootecnica, purchè tuttavia siano contenuti nei limiti entro i quali l'industria zootecnica rappresenti un razionale complemento dell'azienda agraria oppure nel caso in cui il terreno non possa essere utilizzato altro che per il pascolo. A questo effetto i proprietari di armenti, singolarmente e riuniti in società cooperative, sono considerati conduttori dei fondi utilizzabili a pascolo e quindi sono ammessi ad usufruire dei prestiti agrari d'esercizio. Questi prestiti possono avere una durata massima di cinque anni e devono essere estinti in rate annuali. L'Istituto di credito agrario ha privilegio legale rispettivamente sul bestiame, sulle macchine, sugli attrezzi.

Nella cambiale agraria viene indicato lo scopo del prestito, le garanzie (cioè le scorte su cui cade il privilegio legale) e il luogo ove saranno custoditi rispettivamente il bestiame, le macchine e gli attrezzi. Quando il prestito ha durata di oltre un anno, la scadenza dell'effetto è di regola fissata alla data convenuta per il pagamento della prima rata annuale, dopo di che l'effetto scaduto è sostituito con altro per il debito residuo con scadenza alla data convenuta per il pagamento della seconda rata annuale, e così di seguito fino alla totale estinzione del prestito.

3) **PRESTITI PER LA UTILIZZAZIONE, MANIPOLAZIONE E TRASFORMAZIONE DEI PRODOTTI.** Rivestono carattere agrario quando rappresentano un'attività accessoria e integrativa di un'azienda agraria, cioè quando non costituiscono un'attività industriale indipendente. Nel richiedente deve prevalere quindi la qualità di agricoltore su quella di industriale e i prodotti da manipolare, trasformare o utilizzare debbono provenire dai fondi che egli conduce direttamente. Essi sono concessi anche quando i prodotti vengono utilizzati, trasformati e conservati fuori dei fondi dai quali provengono. Per detti scopi possono essere accordati anche ad enti o associazioni che si propongono la manipolazione, trasformazione o utilizzazione in comune dei prodotti provenienti dalle aziende agrarie dei soci.

Tali prestiti hanno scadenza all'epoca della compiuta utilizzazione o manipolazione o trasformazione del prodotto. L'Istituto sovventore ha privilegio legale sui prodotti che formano oggetto della manipolazione, utilizzazione o trasformazione. Nella cambiale agraria è indicato lo scopo del prestito, le garanzie dalle quali è assistito (cioè i prodotti sui quali cade il privilegio legale) e il luogo in cui trovansi depositati i prodotti da utilizzare, da trasformare o da conservare.

4) LE ANTICIPAZIONI SU PEGNO DI PRODOTTI AGRICOLI. Sono effettuate mediante sconto di note di pegno o di cambiali, a seconda che i prodotti siano depositati in magazzini generali o in luoghi di privato deposito. Nella domanda, oltre tutte le indicazioni comuni ai prestiti di esercizio, sono specificati la quantità, qualità e valore dei prodotti offerti in pegno e il luogo in cui si trovano o saranno depositati.

Nelle cambiali sono indicati la specie e la quantità dei prodotti sui quali è stabilito il pegno, e gli estremi dell'atto di costituzione di pegno (indispensabile quando il deposito dei prodotti non si effettua presso i magazzini generali e quando il prestito non può essere fatto sotto forma di sconto della nota di pegno, ma nella forma ordinaria dello sconto di cambiale).

Tali anticipazioni normalmente non eccedono i $\frac{3}{5}$ del valore corrente dei prodotti depositati e sono ridotte o estinte anche anteriormente alla scadenza, quando la merce è in parte o in tutto ritirata, o sia perita o deteriorata. Quando il debitore non paga alla scadenza o non estingue o non riduce il debito entro 7 giorni dall'invito ricevuto per lettera raccomandata, l'Istituto ha diritto di far vendere il pegno senza formalità giudiziaria.

Le anticipazioni su pegni di prodotti agricoli scadono al tempo nel quale la vendita dei prodotti può aver luogo senza danno dei produttori. Per queste operazioni, l'Istituto sovventore ha il privilegio spettante per diritto comune al creditore pignoratizio.

5) PRESTITI AD ENTI ED ASSOCIAZIONI AGRARIE. Gli enti e le associazioni agrarie, tra cui principalmente i Consorzi agrari, possono ottenere prestiti di esercizio per acquisto di cose utili alla gestione delle aziende agrarie dei soci o per anticipazioni ai soci in caso di utilizzazione, trasformazione e vendita collettiva dei loro prodotti. Le domande per tali prestiti debbono contenere l'indicazione delle cose da acquistare e il relativo prezzo unitario e dichiarare se dette cose saranno rivendute o locate ai soci o comunque cedute in uso ai medesimi.

Le domande per i prestiti inerenti alle anticipazioni ai soci debbono contenere l'elenco dei prodotti che i soci si propongono di utilizzare o trasformare o che hanno depositato per la vendita collettiva, e l'indicazione del prezzo unitario dei prodotti medesimi. Tali domande, in entrambi i casi, debbono inoltre indicare: la denominazione e sede dell'ente o associazione, la destinazione del prestito; l'ammontare della somma che si chiede a prestito;

la durata del prestito; eventuali garanzie sussidiarie offerte; eventuali prestiti che l'ente o l'associazione richiedente abbia in corso per gli scopi indicati.

I prestiti ad enti ed associazioni agrarie per gli scopi su indicati hanno scadenza non superiore a 6 mesi e possono essere sostituiti alla scadenza in tutto o in parte, con le cambiali rilasciate dai singoli soci, ferme restando le garanzie che assistevano il prestito originario.

Nel caso di prestito per acquisto di cose da affittare o cedere in uso ai soci (ad es. macchine ed attrezzi agricoli), la durata dell'operazione può giungere fino a 5 anni. In tal caso l'ente o l'associazione che ha contratto il prestito, ha l'obbligo di versare all'istituto sovventore le somme ricavate dalla cessione, al netto delle spese, a misura che vengono rimosse.

¶ 6) **PRESTITI AGRARI PER L'ACQUISTO DI BESTIAME DA CONCEDERE A SOCCIDA.** Le imprese che si propongono di acquistare bestiame da dare a soccida ad agricoltori, per dotazione di fondi da questi posseduti o condotti, possono essere ammesse a fruire di prestiti agrari d'esercizio.

Privilegio speciale agrario. Può essere costituito sui frutti pendenti e su quelli raccolti nell'anno, sopra le derrate che si trovano sui fondi rustici del debitore e che provengono dai fondi medesimi, e soprattutto su ciò che serve a coltivare e a fornire i fondi (scorte vive e morte), per la parte di valore delle cose anzidette che supera l'importo dei crediti assistiti da privilegio legale. Gli atti costitutivi del privilegio speciale e quelli di rinnovazione, le copie di essi e le note occorrenti per le formalità ipotecarie, sono scritti su carta da bollo e registrati presso l'Ufficio di Registro. Il privilegio speciale è scritto in apposito registro tenuto dalle Conservatorie delle ipoteche, nella cui circoscrizione è posto il fondo, ed è costituito per la durata del prestito che esso serve a garantire, e in ogni caso per la durata massima di 5 anni, ma può essere rinnovato, prima della scadenza, per un altro quinquennio. In nessun caso può eccedere la data nella quale il debitore cessa dalla conduzione del fondo. Il privilegio speciale non dà all'istituto mutuante un diritto di preferenza sui creditori che abbiano iscritto ipoteche sul fondo a cui i frutti o le scorte appartengono anteriormente all'iscrizione del privilegio; inoltre sul privilegio speciale ha precedenza non solo il privilegio generale dello Stato per le spese di giustizia, ma anche il privilegio speciale dello Stato pei dazi e tributi indiretti.

Credito agrario di miglioramento. Comprende prestiti e mutui per gli scopi seguenti: esecuzione di piantagioni e trasformazioni colturali; costruzione di strade poderali; sistemazione di terreni; costruzione di pozzi e abbeveratoi, di muri di cinta, siepi ed ogni altro mezzo atto a cingere o chiudere il fondo; costruzione e riattamento di fabbricati rurali; costruzione di opere per provvedere i fondi di acqua potabile e di irrigazione, per sistemare, prosciugare e rassodare terreni; applicazione dell'elettricità all'agricoltura, si-

stemazioni montane, rimboschimenti e qualsiasi altra opera diretta al miglioramento stabile dei fondi.

Domande di prestiti di miglioramento. Le domande di prestiti o mutui di miglioramento, che si stendono su appositi moduli forniti dagli Istituti, devono contenere le seguenti indicazioni: nome, cognome, paternità e domicilio del richiedente o, se trattasi di ente, la denominazione e sede dello stesso; titolo al quale il richiedente coltiva il fondo, cioè se sia proprietario, enfiteuta, usufruttuario, affittuario; località nella quale il fondo si ritrova, non che la denominazione, la superficie, i confini e le principali colture erbacee e arboree; destinazione del prestito o mutuo, e cioè i miglioramenti che si intendono eseguire; ammontare della somma che si richiede a prestito o mutuo; durata del prestito o mutuo, garanzie che si offrono; nome, cognome, paternità e domicilio del proprietario del fondo, se persona diversa dal richiedente.

La domanda deve essere corredata da un piano particolareggiato dei miglioramenti che si vogliono eseguire, con il preventivo delle spese, anche esso particolareggiato.

Un progetto di miglioramento completo, corredata dai disegni relativi, deve indicare, oltre alle caratteristiche colturali ed economiche della zona e alle caratteristiche del podere: il valore attuale del fondo soggetto a miglioramento; il preventivo particolareggiato di spesa per l'esecuzione della miglioria; il plusvalore o la ricostituzione di valore che ne deriverà al fondo; il presunto reddito medio permanente; la durata dei lavori di miglioria e il relativo fabbisogno finanziario; i termini di tempo utili dei controlli e del collaudo; il periodo dell'ammortamento previsto; il nome del direttore dei lavori.

Operazioni di credito agrario di miglioramento. Possono avere le forme di prestito cambiario o di mutuo.

I prestiti e mutui per miglioramento possono essere concessi a privati, enti o associazioni che posseggono o conducono terreni, non che a consorzi di bonifica, di irrigazione e simili (come i consorzi antifillosserici, ecc.) che provvedano all'esecuzione di opere di bonifica e di miglioramento agrario nell'interesse dei consorziati. Il mutuo può essere concesso anche all'affittuario o ad altro coltivatore diretto non proprietario, qualora il proprietario intervenga a dare ipoteca, oppure il coltivatore diretto presti altre garanzie idonee, a giudizio dell'istituto mutuante, come ipoteche su altri fondi, fideiussioni, deposito di titoli e simili, però tali mutui non possono avere scadenza oltre il termine del contratto in base al quale il coltivatore conduce il fondo.

Il prestito cambiario può avere la durata massima di 5 anni, e può essere praticato, per operazioni di non rilevante importo e quando lo scopo del finanziamento consenta un rapido rimborso della somma sovvenuta. In via eccezionale il prestito cambiario potrà essere ammesso anche per somma elevata, quando il richiedente sia persona di notoria e larga solvibilità, di guisa che la sua firma si presenti di assoluto riposo.

I mutui possono avere la durata massima di 30 anni. La durata del mutuo, entro il massimo consentito, deve essere commisurata alla natura delle opere, al tempo della loro produttività e alle condizioni economiche del richiedente.

I prestiti e i mutui per miglioramento, tanto se siano effettuati mediante sconto di cambiali agrarie, quanto se diano luogo alla stipulazione (*) di un contratto di mutuo, saranno di regola somministrati ratealmente in relazione all'avanzamento dei lavori o alla constatazione dell'impiego di ciascuna rata. Il periodo delle somministrazioni non viene computato nella durata del mutuo.

La restituzione dei mutui avviene mediante pagamento di rate annuali (o semestrali), fisse, comprensive di capitale, interessi ed accessori. Il periodo di estinzione ha sempre inizio col 1° gennaio e le semestralità sono pagabili al 1° gennaio e al 1° luglio di ogni anno. La durata del mutuo si computa dall'inizio del rimborso, il quale inizio di regola viene fissato alla data in cui i miglioramenti divengono fruttiferi. La data dell'inizio del rimborso non può essere ritardata per più di 5 anni dall'ultima somministrazione.

L'agricoltore può ricevere a mutuo tutta la somma occorrente a coprire la spesa dei miglioramenti, a condizione che il mutuo non ecceda il 60 % della somma complessiva risultante dal valore cauzionale del fondo (prima dei miglioramenti) aumentata del valore dei miglioramenti stessi.

Garanzia sui mutui. I mutui per miglioramento devono di regola essere garantiti con ipoteca. È anche ammessa, o in sostituzione o in aggiunta della ipoteca, la costituzione del privilegio speciale sui frutti pendenti e su quelli raccolti e sulle scorte vive o morte. Non è necessario che l'ipoteca sia di 1° grado; anche i proprietari, i cui fondi siano già gravati da ipoteche, possono ottenere mutui per miglioramenti agrari; in tal caso il valore cauzionale del fondo si determina detraendo dal prezzo di stima una somma doppia del debito ipotecario per capitale gravante sul fondo stesso.

L'iscrizione dell'ipoteca a garanzia di un mutuo di miglioramento è esente da tassa ipotecaria.

Contributo dello Stato. I prestiti e mutui per miglioramenti agrari, in quanto siano concessi dagli istituti stabiliti per legge, sono ammessi ad usufruire del contributo dello Stato nel pagamento degli interessi. La misura massima del contributo è fissata al 2,50 %; ma essa viene graduata in relazione alla natura e produttività del miglioramento e alla durata della operazione.

Credito per acquisto di terreni. I mutui per acquisti di terreni aventi per fine la formazione di piccola proprietà coltivatrice o il miglioramento stabile dei fondi, possono essere compresi fra le operazioni di credito agrario di miglio-

(*) Il Decreto 13 febbraio 1933, n. 215, che detta norme per la bonifica integrale, interferisce, in materia di contributi e sussidi statali, con la legislazione sul credito agrario. Il contributo in capitale esclude il contributo d'interessi e soltanto se questo, ragguagliato in capitale, non raggiunga la misura, riconosciuta sussidiabile, del primo, può essere accordato un sussidio integrativo in capitale, per guisa che la somma dei due sussidi risulti pari all'intero sussidio assegnabile.

ramento con i benefici relativi, compreso il contributo dello Stato nel pagamento degli interessi. E così anche i mutui destinati all'affrancazione di livelli e canoni e alla trasformazione di debiti fondiari, che abbiano per fine il miglioramento stabile dei fondi.

Altri mutui. Possono essere concessi *mutui per costruzione, riattamento ed adattamento dei fabbricati per uso collettivo di conservazione e distribuzione di merci agricole e prodotti agrari o per deposito di bestiame*. La concessione è limitata ad enti o società, legalmente costituiti, composti di agricoltori che in prevalenza conducano direttamente i fondi.

Particolari norme regolano la dichiarazione di pubblica utilità per la costruzione di cantine sociali, latterie sociali, silì cooperativi, essiccatoi cooperativi.

4. *Tributi* (*)

Imposta sui terreni. (Legge fondamentale: *L. 1° marzo 1886, n. 3682*). L'imposta erariale terreni colpisce con l'aliquota del 10 % il reddito fondiario imponibile, cioè quella parte della rendita del fondo che va al proprietario come tale. L'accertamento del reddito fondiario avviene attraverso il catasto. Per la riscossione della imposta e la presentazione di ricorsi posteriori alla pubblicazione dei ruoli, vigono norme in tutto analoghe a quelle che regolano la imposta sui fabbricati e quella di ricchezza mobile.

Fino al 31 dicembre 1942, l'imposta terreni percepita dallo Stato era stabilita nella misura di dieci lire per ogni cento lire di reddito dominicale. Per il 1943, invece, secondo le disposizioni contenute all'art. 1° *D-l. 7 dicembre 1942 n. 1418*, la misura dell'aliquota è stata determinata nel tre per cento e avrebbe dovuto rimanere tale fino all'anno successivo a quello in cui sarà dichiarata la cessazione dello stato di guerra. A far tempo da tale anno l'aliquota avrebbe dovuto essere gradualmente elevata nella misura di lire due per ognuno dei primi tre anni e di lire una per il quarto, in modo da raggiungere lire dieci per ogni cento lire di reddito dominicale.

Successive disposizioni (*D-l. 12 aprile 1943, n. 205*) hanno stabilito che l'aumento di lire due per ogni cento lire di reddito fondiario, che doveva avere luogo dopo l'anno di cessazione dello stato di guerra, venga invece effettuato dal 1944. Pertanto dal 1° gennaio di tale anno l'imposta terreni si sarebbe dovuta applicare con l'aliquota del cinque per cento e dopo la cessazione dello stato di guerra si prevedeva di dare inizio agli aumenti graduali sopra indicati.

Un successivo provvedimento ha ulteriormente elevato l'aliquota per l'anno 1944, portandola al sei per cento, ma gli uffici non hanno potuto tenerne conto nella formazione dei ruoli 1944, per cui la differenza dovrebbe essere recuperata in seguito. Poichè, come si è detto, il reddito soggetto a questa imposta viene accertato catastalmente, non possono sorgere controversie sulla imposta

(*) Le disposizioni sono aggiornate al marzo 1944.

stessa all'infuori di errori materiali che possono intervenire nella iscrizione a ruolo. Tali errori possono riguardare principalmente le operazioni di calcolo.

Per controllare, sia le basi imponibili, che l'imposta facenti carico a ciascun contribuente, si dovranno considerare i seguenti elementi:

1) il reddito dominicale si otterrà prendendo la superficie delle particelle di ciascuna qualità e classe di cultura (moltiplicando), e le nuove tariffe comunali deliberate dalla Commissione censuaria centrale (moltiplicatore). Il prodotto che sarà per risultare da tali operazioni, in relazione alla allibrazione in catasto dei terreni di ciascuna ditta contribuente, rappresenterà la base imponibile. Questo metodo vale solo per i terreni a nuovo catasto, in quanto nelle zone ove i terreni stessi sono ancora a vecchio catasto, il nuovo imponibile fondiario è stato determinato applicando dei coefficienti di maggiorazione al vecchio estimo.

Nel controllo dei calcoli è necessario tener presente quanto si è detto in tema di sovrimposta comunali e provinciali, perchè le somme inscritte della cartella esattoriale, contengono conglobato in unica cifra sia l'imposta erariale che la sovrimposta.

Nei ricorsi per errori riscontrati in materia d'imposta sui terreni si seguono le disposizioni generali relative ai ricorsi contro i ruoli. Si tenga però conto che in occasione della revisione generale degli estimi è stato previsto un termine speciale, in vista della maggior facilità che gli Uffici delle imposte potevano avere nell'incorrere in errori, data la complessità delle operazioni di revisione e il numero enorme delle ditte iscritte nei ruoli. È stato così stabilito che per gli errori materiali dipendenti dalla anzidetta revisione, i contribuenti hanno facoltà di presentare domande di rimborso delle imposte eventualmente pagate in più fino al 31 dicembre 1947.

A tale proposito è sorta questione se questa norma possa intendersi estesa, anche agli errori materiali nell'applicazione delle sovrimposte, dell'imposta sul reddito agrario e dell'imposta straordinaria immobiliare. Si può affermare che il legislatore, trattandosi di errori materiali dipendenti da un'unica causa, cioè dalla revisione della base sulla quale si applicano le dette imposte, non può aver inteso di porre limitazioni, concedendo il rimborso della sola imposta fondiaria.

Come in materia di catasto, così pure in materia di imposta terreni, la risoluzione in via amministrativa delle controversie è demandata in prima istanza alle Commissioni censuarie comunali e in appello alle Commissioni censuarie provinciali. Contro le decisioni della Commissione provinciale è ammesso ricorso alla Commissione censuaria centrale, sempre che si tratti di questioni di massima o di violazione di legge.

Per le controversie che non si riferiscono alla determinazione degli estimi od a questioni di fatto, è pure ammesso il ricorso alla Autorità giudiziaria.

Imposta sui fabbricati. (Legge fondamentale: *L. 26 gennaio 1865, n. 2136*). Colpisce il reddito netto dei fabbricati e di ogni altra costruzione, ec-

cezione fatta per i fabbricati rurali e per gli edifici industriali (quando l'industria vi sia esercitata direttamente dal proprietario del fabbricato) compresi i primi nell'estimo fondiario, i secondi nel reddito mobiliare dell'azienda (in quanto considerati, gli uni e gli altri, nella loro natura e funzione di *beni strumentali*).

Il reddito netto viene calcolato sulla base del canone di affitto o del valore locativo del fabbricato, con detrazione di un terzo a titolo di spese di amministrazione e di manutenzione. La aliquota d'imposta è del 10 %. Per ogni Comune esiste un *catasto* delle costruzioni stabili, nel quale viene iscritto il reddito definitivamente accertato per ciascun fabbricato.

Godono di esenzione da imposta sui fabbricati le costruzioni rurali, in quanto il loro reddito è incluso nel catasto rustico, essendo considerate miglioramenti fondiari. Si considerano rurali agli effetti della imposta fondiaria quei fabbricati appartenenti allo stesso proprietario del fondo o alla sua famiglia, che, dovunque situati, servono:

a) al ricovero del bestiame necessario alla coltivazione del terreno od alimentato da questo;

b) alla conservazione e prima manipolazione dei prodotti del terreno ed anche alla custodia e conservazione delle macchine e degli attrezzi necessari, alla coltivazione del terreno stesso;

c) all'abitazione di coloro che attendono col proprio lavoro alla manuale coltivazione del terreno.

La legge non stabilisce quale rapporto debba esistere tra il terreno e l'ampiezza del fabbricato. In via generale si può affermare che non può essere contestato il diritto alla esenzione solo perchè il fabbricato è giudicato troppo ampio in relazione alla estensione del terreno, dovendosi in ogni caso avere riguardo alle mutate esigenze della economia e dell'igiene e al progresso della tecnica agraria. Per quanto concerne la denuncia dei nuovi fabbricati, le domande per ottenere la dichiarazione di ruralità ed i reclami contro gli accertamenti, si rimanda ai capitoli sulle denunce e sul contenzioso.

Con il *Decreto-l. 13 aprile 1939, n. 652*, è stata disposta l'esecuzione dell'accertamento generale dei fabbricati e delle altre costruzioni stabili non censite al catasto rustico, allo scopo: a) di accertare le proprietà immobiliari urbane e di determinarne la rendita; b) di costituire un catasto generale dei fabbricati e degli altri immobili urbani che si denomina *nuovo Catasto edilizio urbano* (v.).

L'accertamento generale degli immobili urbani è stato disposto per *unità immobiliare*, in base a dichiarazione scritta presentata dal proprietario.

Ai fini anzidetti si considerano come immobili urbani i fabbricati e le costruzioni stabili di qualunque materiale costituite, diverse dai fabbricati rurali. Sono considerati come costruzioni stabili anche gli edifici sospesi o galleggianti, stabilmente assicurati al suolo. Si considera unità immobiliare urbana ogni parte di immobile che, nello stato in cui si trova, è di per sè stessa utile ed atta a produrre un reddito proprio.

Dall'obbligo della denuncia sono stati esclusi i fabbricati rurali cioè quelli che godono di esenzione da imposta sui fabbricati perchè destinati esclusivamente all'abitazione di coloro che attendono con il proprio lavoro manuale alla coltivazione della terra, nonchè al ricovero del bestiame e degli attrezzi agricoli e alla conservazione e prima manipolazione dei prodotti agricoli.

Imposta di ricchezza mobile. (Legge fondamentale: L. 24 agosto 1877, n. 404). L'imposta mobiliare colpisce i redditi ricavati dalla terra distinti e separati dal reddito dominicale, già colpito dall'imposta fondiaria e cioè:

- a) il reddito industriale-agrario ricavato dal fittavolo;
- b) il reddito industriale-agrario ricavato dal proprietario conduttore (a mezzadria o a bracciantato) oppure coltivatore diretto nonchè dal mezzadro o colono;
- c) in speciali casi il reddito di lavoro dei dipendenti delle aziende agricole.

Reddito delle affittanze agrarie e delle industrie armentizie. L'affittuario di fondi altrui, per il reddito che ricava dall'impresa agraria, viene colpito dalla ordinaria imposta di R. M. di cat. B, cioè della categoria nella quale vengono classificati i redditi mobiliari misti di capitale e lavoro (industrie e commerci).

Per l'accertamento del reddito sono stati stipulati alcuni concordati di massima secondo i quali il reddito viene generalmente commisurato a una percentuale (50-60 %) del canone d'affitto.

Altrettanto dicasi per le affittanze agrarie e per le industrie armentizie esercitate su fondi altrui (pascolo nomade). I concordati prevedono in tale caso un determinato reddito (L. 15-20) per ogni pecora. Quando l'industria armentizia viene esercitata dal proprietario sul suo fondo si rende applicabile la imposta sui redditi agrari.

Dopo la riforma che comporta (a partire dal 1943) l'accertamento catastale del reddito agrario, il vecchio sistema di accertamento del reddito di R. M. delle affittanze agrarie non è soddisfacente. Può, infatti, avvenire che a un determinato fondo o podere venga attribuito catastalmente un reddito agrario 100 e che allo stesso fondo — in quanto affittato — venga accertato un reddito di 200. Comunque allo stato attuale della legislazione questa anomalia non può evitarsi se non mediante accettazione da parte dell'amministrazione finanziaria e dei contribuenti delle tariffe di reddito agrario anche per accertare il reddito mobiliare delle affittanze.

L'aliquota dell'importo era fissata fino a tutto l'anno 1942 nel 7 % cioè nella metà dell'aliquota ordinaria.

Con D.-l. del 17 luglio 1942, n. 885 veniva revocato il beneficio della riduzione al 50 % e con D.-l. 12 aprile 1943, n. 205 veniva elevata l'aliquota ordinaria della Cat. B al 18 %, successivamente portata al 20 %. Questo aumento non è stato iscritto nei ruoli 1944 e dovrà ricuperarsi in seguito.

Reddito agrario del proprietario e del mezzadro. Sino al 31 dicembre 1922 il proprietario conduttore o coltivatore diretto ed il mezzadro erano esenti dalla

imposta di ricchezza mobile per il reddito industriale agrario, essendo tenuto soltanto a pagare l'imposta fondiaria per il reddito dominicale. Con decorrenza dal 1° gennaio 1923 venne istituita (D. 4 gennaio 1933, n. 16) l'imposta sui redditi agrari. Tale decreto stabilisce che il reddito agrario ricavato dal proprietario, che coltiva i suoi fondi in economia, è assoggettato alla imposta di R. M. come reddito di Cat. B, aggiungendo che questo reddito è costituito dalla differenza tra il valore del prodotto del fondo ed il valore locativo corrente dello stesso, aumentato delle spese e perdite ammesse in detrazione per la classe dei redditi industriali in quanto abbiano inerenza con la produzione del reddito medesimo.

Le norme dei decreti 4 gennaio e 12 marzo 1923, relative all'accertamento analitico del reddito dei singoli fondi sulla base delle denunce dei proprietari, non sono state praticamente applicate poichè, al fine di superare le difficoltà dell'accertamento analitico, furono compilate delle *tabelle ministeriali per ogni provincia* con la indicazione del reddito agrario medio per ettaro di terreno, distintamente per ogni qualità di coltura. Sulla base di dette tabelle ebbero luogo nelle diverse Provincie dei concordati, stipulati tra gli Ispettori superiori delle imposte e le rappresentanze degli agricoltori, che si tradussero in riduzioni e servirono di base per l'accertamento dei singoli redditi agrari. Sono da ricordare il concordato stipulato nel 1930, che portò ad una attenuazione del 15 % dei redditi già accertati, e l'accordo nazionale stipulato nel 1932, col quale si addivenne ad una riduzione del 30 % sui redditi in quel tempo accertati ed a maggiori riduzioni per alcune colture.

Nel 1938 è intervenuto un nuovo accordo tra l'Amministrazione finanziaria e le organizzazioni agricole, secondo il quale agli effetti della imposta, dal 1° gennaio 1939, i redditi agrari dei proprietari e dei coloni dovevano essere determinati nella misura risultante dalla revoca delle predette riduzioni accordate nel 1932 pel 1933.

In occasione della recente revisione generale degli estimi catastali è stato introdotto un nuovo sistema di accertamento del reddito agrario a base catastale. Secondo tale sistema il reddito agrario viene determinato con le stesse operazioni previste per la formazione dei nuovi estimi censuari. Esso è costituito dal reddito del capitale di esercizio e del lavoro direttivo, escluso il reddito del lavoro manuale, da chiunque prestato.

Oltre alle radicali innovazioni introdotte nel sistema di accertamento del reddito, sono importanti quelle apportate alla aliquota del tributo. Il D-l. 7 dicembre 1942, n. 1418 fissa la nuova aliquota unica del 10 %, mentre fino al 1942 erano in applicazione due distinte aliquote per i proprietari e per i mezzadri, fissate, rispettivamente, nel 5 e nel 2,50 %: misure queste risultanti dalla riduzione, a metà operata nel 1927, sulle aliquote originarie del 10 e del 5 %.

Con recente provvedimento l'aliquota è stata nuovamente aumentata di un punto (11 %.). Ma il provvedimento, che doveva entrare in vigore col 1944, non ha avuto applicazione.

Con *D-l. 4 aprile 1939, n. 589*, concernente la revisione generale degli estimi, l'imposta sul reddito agrario è stata riformata. Si è fra l'altro stabilito che tale reddito venga accertato contestualmente a quello fondiario cioè che accanto alla tariffa comunale d'estimo venga formata una tariffa comunale di reddito agrario, distinta per qualità e classe di coltura. Il nuovo ordinamento dell'imposta sui redditi agrari è entrato in vigore con i ruoli del 1943.

Oltre alle radicali innovazioni introdotte nel sistema di accertamento, sono importanti quelle apportate all'aliquota del tributo. Il *D-l. 7 dicembre 1942, n. 1418* fissa la nuova aliquota unica del 10 %, mentre fino al 1942 erano in applicazione due distinte aliquote, per i proprietari e per i mezzadri fissate rispettivamente nel 5 e nel 2.50 %: misure queste risultanti dalla riduzione a metà operata nel 1927 sulle aliquote originarie dal 10 e 5 %.

L'aumento del gettito complessivo sarà notevole in conseguenza dell'estensione del tributo a tutte le ditte catastali, comprese quelle aventi redditi minimi fin qui esenti.

Alcune questioni particolari vanno considerate in rapporto alle dette innovazioni in relazione alle diverse forme di conduzione dei fondi rustici.

Stabiliscono le nuove norme (art. 21 del *D-l. n. 589*) che al proprietario di terre affittate compete lo sgravio dell'imposta sui redditi agrari quando i redditi del fondo sono soggetti — al nome del fittavolo — all'imposta di R. M. nonchè quando siano esenti per legge dall'imposta medesima (perchè non ancora dichiarati o inferiori al minimo imponibile) in tale caso il proprietario deve fare domanda di sgravio entro tre mesi dalla pubblicazione del ruolo cioè entro il 31 marzo.

Una seconda innovazione riguarda i fondi condotti a mezzadria. Mentre in passato il reddito agrario veniva accertato e tassato a carico del proprietario e del mezzadro per la rispettiva quota e con differente aliquota, in base alle nuove norme il reddito stesso è stato accertato per intero a nome del proprietario e verrà tassato con unica aliquota, salvo al proprietario il diritto di rivalsa « verso coloro che partecipano alla ripartizione del reddito ». Anche la posizione dei mezzadri e coloni parziali può considerarsi alquanto più onerosa perchè molti — al pari dei piccoli proprietari diretti coltivatori — erano esenti dal tributo.

Circa la ripartizione dell'imposta fra proprietario e colono, si è provveduto concordando appositi criteri di massima, che tengono conto delle varie condizioni ambientali e si aggirano sul 60 % a carico del proprietario.

Per gli accertamenti in corso, tuttora sospesi per controversie pendenti o per i nuovi accertamenti relativi agli anni anteriori al 1944 (è noto che gli Uffici delle imposte possono notificare accertamenti per l'anno in corso ed i quattro precedenti) valgono le norme generali relative alle controversie in materia di imposte dirette. La valutazione del reddito dovrebbe farsi con i criteri che vigevano per gli anni ai quali l'accertamento si riferisce cioè in

base alle apposite tabelle a suo tempo concordate per le singole provincie tra l'Amministrazione finanziaria e le organizzazioni agricole.

L'iscrizione a ruolo di tali redditi arretrati si dovrà calcolare in base alle aliquote vigenti negli anni ai quali i redditi si riferiscono (5 % per i proprietari e 2,50 % per i mezzadri e coloni).

Tassazione dei redditi di lavoro. L'applicazione in agricoltura delle norme relative alla tassazione dei redditi di puro lavoro non ha grande importanza, dato che riguarda solamente i casi di amministratori, fattori e personale avente qualifica impiegatizia. In via normale nelle aziende industriali e commerciali la tassazione dei redditi di puro lavoro avviene con il sistema della rivalsa, cioè il datore di lavoro è tenuto a denunciare i redditi dei propri dipendenti, a corrispondere la relativa imposta e ad esercitare la ritenuta all'atto della corresponsione degli stipendi, dei salari o di altra remunerazione ed indennità.

Il *D-l 30 gennaio 1933, n. 18*, ha ridotto dal 9 all'8 %, con effetto dal 1° gennaio 1933, l'aliquota dell'imposta di R. M. da applicare ai redditi classificati in categoria C², ai redditi cioè di puro lavoro e di natura certa e definita, come stipendi, pensioni, assegni e simili, imponendo l'obbligo al datore di lavoro di eseguire effettivamente la ritenuta dell'ammontare dell'imposta che ha dovuto pagare per conto del suo personale; e la inadempienza a tale disposizione, che ha implicitamente annullato qualsiasi patto o consuetudine contraria, è punita con una soprattassa, a carico del datore di lavoro, pari alla metà dell'ammontare dell'imposta non trattenuta, e con la iscrizione in ruolo del lavoratore per l'ammontare totale della imposta. Sicchè la omissione della ritenuta fa gravare il reddito di due volte l'imposta (l'una al nome del datore, l'altra al nome del lavoratore), più origina una soprattassa a carico del datore pari alla metà dell'imposta.

In agricoltura dette disposizioni hanno importanza per gli enti cooperativi e per le società in genere, nonchè per gli affittuari di fondi rustici, che hanno alle dipendenze personale stipendiato (amministratori, fattori) mentre non riguardano i proprietari diretti conduttori o conduttori a mezzadria. Infatti gli articoli 15, 16 e 17 della legge organica di R. M., che contemplano tale forma di tassazione, dichiarano che essa è applicabile in confronto alle Provincie, ai Comuni, agli Enti morali, alle Società commerciali, nonchè agli esercenti di stabilimenti industriali, ai commercianti ed agli esercenti professioni, arti ed industrie. Deve trattarsi cioè di Enti o Società, oppure di esercenti attività assoggettabili in proprio ad imposta di R. M. di Cat. B o C, esclusa quindi l'agricoltura esercitata dal proprietario del fondo. Questi principi sono stati poi confermati dalla *legge 8 giugno 1936, n. 1241* che ha annullato l'estensione che era stata data al sistema della rivalsa con il *D-l. 24 ottobre 1935, n. 1887*. Il Ministero delle finanze, ha precisato che il sistema della tassazione per rivalsa può rendersi applicabile in quei casi « in cui l'azienda agricola abbia assunto spiccato carattere di industrializzazione » così che il proprietario « possa essere compreso tra gli esercenti un'industria, in base all'art. 17 della legge di R. M. ».

Evidentemente si intende fare riferimento a quei casi (praticamente rari) in cui l'agricoltore esercita industrie agrarie diverse da quelle elencate dell'art. 52 del regolam. di R. M. e perciò tassabili in Cat. B, come la lavorazione di prodotti agricoli per conto di terzi e quelle attività di trasformazione dei prodotti che eccedono il ciclo produttivo agrario in relazione alla tecnica che la governa, ai sensi della legge 8 giugno 1936, n. 1231. In tali casi appare però ovvio che il sistema della tassazione per rivalsa dovrà essere limitato al personale adibito alla speciale industria tassabile in Cat. B.

Delimitato così il campo di applicazione delle norme in oggetto, nei riguardi dei datori di lavoro agricolo, resta a determinarsi per quali categorie di dipendenti sia obbligatoria la denuncia agli effetti della tassazione e la conseguente trattenuta sugli emolumenti corrisposti.

Il Ministero delle finanze ha diramato apposite istruzioni sull'argomento, con circolare del 22 gen. 1933, n. 12550, che fra l'altro dice che è da escludere l'applicazione dell'imposta per tutti quei lavoratori la cui retribuzione sia al disotto di L. 600 mensili ⁽¹⁾ sia che tale somma venga percepita tutta in una volta, sia che venga percepita a quindicina, a settimana, o anche a periodi più brevi. Senonchè il criterio del minimo non può essere preso come base unica ad evitare che cada sotto l'applicazione dell'imposta anche il lavoratore che, assunto per alcuni mesi soltanto od anche per un solo mese o per un più breve periodo, si trovi a percepire una retribuzione ragguagliata a mese pari o superiore al minimo. « Il criterio quindi del « salario minimo » deve essere integrato con quello della « continuità della prestazione d'opera ».

« Saranno perciò da escludere dalla tassazione quegli operai che — pur percependo una retribuzione salariale complessiva che, ragguagliata a mese, non sia inferiore a L. 600 — siano stati assunti dall'azienda in qualità di avventizi per un più o meno breve periodo di tempo in seguito a momentaneo accrescimento del ritmo e del volume dell'attività dell'azienda stessa, come saranno da escludersi tutti gli operai la cui assunzione in servizio risulti avvenuta effettivamente col carattere di transitorietà e di precarietà ».

A molte contestazioni ha dato luogo l'attribuzione della qualifica di impiegato a diverse categorie di dipendenti agricoli (guardiani, casari, campari, ecc.) che hanno una certa stabilità di occupazione. È necessario a questo riguardo tener presente che la distinzione tra impiegati e operai, anche ai fini della imposta di R. M., deve essere fatta in base al criterio della applicabilità o meno della legge sull'impiego privato per cui, secondo la prevalente giurisprudenza, le accennate categorie dovrebbero avere il trattamento fiscale proprio degli operai e non degli impiegati.

Riassumendo può dirsi:

1) che i datori di lavoro agricolo non sono tenuti (salvo casi in cui il datore

(1) In seguito ai successivi aumenti salariali, il minimo imponibile è stato ulteriormente elevato.

di lavoro sia una società o un fittavolo) a denunciare gli stipendi e salari dei propri dipendenti ed a corrispondere la relativa imposta di R. M., salvo rivalsa;

2) che negli altri casi i dipendenti delle aziende agricole sono tassabili direttamente a nome proprio;

3) che, sia nel caso di tassazione per rivalsa, che in quello di tassazione diretta, i dipendenti cadono sotto l'obbligo d'imposta solo quando abbiano carattere di impiegati oppure nei rarissimi casi di operai aventi salario che, ragguagliato a mese, superi le L. 720.

Imposta complementare progressiva sul reddito (Legge fondamentale: R. d. 30 dicembre 1923, n. 3662). Interessa l'agricoltura in quanto oggetto di essa è la somma di tutti i redditi del contribuente, sia che siano già tassati dalle imposte *sui terreni*, sui fabbricati e di ricchezza mobile, sia che in virtù di leggi speciali siano esenti dalle imposte reali.

Il reddito dei terreni viene valutato sulla base dell'estimo censuario come risultante dopo la revisione generale degli estimi (ruoli 1943 e seguenti) mentre per il periodo precedente l'estimo catastale veniva aumentato in ragione di un coefficiente di maggiorazione stabilito nel quadruplo dell'estimo. Si assumeva come fondamento di questa disposizione il fatto che l'estimo catastale, prima della revisione generale degli estimi, si riferiva al 1° gennaio 1914 e cioè era valutato in lire oro.

Dalla somma dei redditi (nei quali è compreso il reddito del coniuge e dei figli minori non emancipati) si dovranno poi detrarre: le imposte e tasse di ogni specie, le annualità passive di ogni genere, purchè il relativo importo figurì accertato come reddito; le spese e perdite sopportate nell'anno per la produzione dei singoli redditi, purchè non figurino già detratte nell'accertamento di tali redditi singoli. Si avrà così il reddito netto: per ottenere poi il reddito tassabile, si dovrà detrarre un ventesimo per ciascun componente la famiglia (escluso il contribuente e il coniuge) che sia a carico del contribuente.

Sono esenti dalla imposta complementare i redditi netti che non raggiungono le L. 6000 annue ed i redditi tassabili (ottenuti cioè mediante la detrazione dei carichi di famiglia) inferiori a L. 3000.

Con recente provvedimento il minimo imponibile per la imposta complementare è stato elevato a L. 10.000 annue.

La forma di valutazione del reddito sopra accennata costituisce il modo normale per procedere all'accertamento. L'Ufficio delle imposte può anche procedere ad accertamento deduttivo (cioè distaccarsi dalle risultanze della somma dei redditi già accertati per le altre imposte dirette) specialmente quando il tenore di vita del contribuente sia in evidente contrasto con il reddito risultante dalla somma anzidetta.

Tale accertamento resta però sempre un sistema eccezionale di fronte all'accertamento analitico, che rappresenta il sistema normale. Perchè vi sia ragione di ricorrere all'accertamento deduttivo è necessario che sussistano ele-

menti certi e positivi, contestabili nei giudizi di estimazione, e non bastano semplici indizi o supposizioni. Inoltre anche gli elementi certi e positivi inerenti al tenore di vita del contribuente debbono essere valutati con ogni prudenza. Vi può essere ad es. un agricoltore a carico del quale può essere accertato, agli effetti della imposta complementare, col sistema analitico un reddito relativamente basso e che possiede un'automobile perchè necessaria per spostarsi dall'abitazione all'azienda lontana. In tali circostanze l'automobile non può essere assunta a indice di particolare agiatezza, essendo un mezzo necessario, e per di più costoso, per l'esercizio dell'industria agraria.

Imposta straordinaria immobiliare (Legge fondamentale R. d.-l. 5 ottobre 1936, n. 1743). Colpisce, per la durata di 25 anni, tutti i possessori di terreni e fabbricati iscritti nel ruolo dell'imposta sui terreni e in quello dei fabbricati. Essa è commisurata al valore degli immobili nella misura annua del 2,50 per mille. Il valore degli immobili viene calcolato sulla base degli estimi e dei redditi risultanti dai ruoli delle imposte fondiarie e precisamente: 1) per i terreni sulla base dell'estimo catastale capitalizzato al tasso del 5%; 2) per i fabbricati sulla base del reddito imponibile capitalizzato al tasso del 5%.

Fino all'anno 1942, la capitalizzazione avveniva sulla base dei vecchi estimi, moltiplicati per il coefficiente fisso 3,66 e capitalizzati poi al 100 per cinque. L'aliquota era determinata nel 3,50 per mille dei valori come sopra calcolati. Con la citata legge veniva anche autorizzata l'emissione di un prestito redimibile fruttante l'interesse annuo di L. 5 per ogni 100 lire di capitale nominale, a partire dal 1° gennaio 1937. Il valore minimo imponibile, sia per l'imposta che per il prestito, veniva stabilito in L. 10.000 elevato poi a L. 15.000 dall'anno 1943 in vista della valutazione in base agli estimi revisionati.

In via generale si deve tener presente che l'imposta predetta segue le imposte fondiarie sui terreni e sui fabbricati, quasi si trattasse di una addizionale alle medesime. Gli sgravi totali o parziali delle normali imposte, dipendenti da cause a carattere continuativo, hanno effetto anche nei riguardi dell'imposta straordinaria con la stessa decorrenza. Non si tiene conto invece degli sgravi dipendenti da cause temporanee ed occasionali, come lo sfritto, gli infortuni atmosferici, ecc. Come avviene per le normali imposte fondiarie si tiene conto dei trasferimenti in modo da iscrivere l'attuale possessore nei ruoli nell'anno successivo a quello in cui si verificano. È necessario però distinguere gli atti traslativi da quelli dichiarativi della proprietà. Questi ultimi (divisioni di beni comuni, ripartizione di diritti promiscui di godimento, ecc.) vengono tenuti presenti ad ogni effetto e quindi anche ai fini dell'esenzione, qualora il valore degli immobili e dei diritti reali risulti inferiore al minimo di L. 10.000 (dal 1943, L. 15.000) semprechè beninteso, tali diritti coesistessero anteriormente al 5 ottobre 1936. I trasferimenti che avvengono

invece per atti traslativi (come pure quelli per successione) hanno effetto limitato, giacchè non se ne tiene conto quando importino frazionamenti in quote inferiori al minimo suddetto. In tal caso le quote risultanti verranno iscritte nei ruoli a carico dei possessori ancorchè di valore inferiore al minimo.

Gli atti traslativi della proprietà danno invece diritto alla esenzione se il nuovo possessore sia uno degli enti soggettivamente esenti ai sensi dell'art. 3 del decreto istitutivo. Tali esenzioni potranno essere concesse d'ufficio oppure chieste dai contribuenti entro il termine di tre mesi dalla pubblicazione dei ruoli. Le domande presentate tardivamente avranno effetto col 1° gennaio dell'anno successivo. I debiti ipotecari, i censi, canoni e livelli pattuiti in una somma fissa di denaro, semprechè aventi origine da atti di data certa, anteriore al 5 ottobre 1936, qualora non siano stati dichiarati entro il termine di legge e successive proroghe (16 aprile 1937), potranno essere denunziati entro i tre mesi dalla pubblicazione dei ruoli ed avranno effetto per l'imposta straordinaria dal 1° gennaio dell'anno medesimo. Le denunzie presentate oltre detto termine avranno effetto dal 1° gennaio successivo. In tal modo viene consentito ai contribuenti di riparare per l'avvenire alle omissioni verificatesi nella prima applicazione degli oneri in esame, in quanto sarebbe riuscito sommamente gravoso ed ingiusto far pesare tale inadempienza, talora dipendente da forza maggiore, per tutta la durata del venticinquennio della imposta straordinaria. Resta però ferma la liquidazione del prestito redimibile e della imposta straordinaria per gli anni già trascorsi.

Pure importante è la questione dei domini collettivi (Università, Associazioni, Partecipanze agrarie, ecc.) i quali sono soggetti al prestito ed all'imposta straordinaria quando sono regolarmente iscritti in proprio nel catasto e quindi nei ruoli delle normali imposte. Nel caso invece che i singoli utilisti o beneficiari siano regolarmente iscritti in catasto per il rispettivo diritto di godimento ed il valore capitale di questo non raggiunga il minimo di L. 10.000 (da solo o cumulato con altri immobili) godono della esenzione. Godono pure dell'esenzione i domini collettivi che risultano regolarmente intestati in catasto ai Comuni come beni demaniali.

Secondo i principi sopra accennati, anche le revisioni di coltura e di classe danno luogo a mutamenti della intestazione e della base di applicazione, sia dell'imposta terreni, sia dell'imposta straordinaria immobiliare.

La giurisprudenza ha affermato che nel caso di compravendita di fondi, l'imposta passa a carico del compratore il quale può farne riscatto, ma non ha diritto di rivalersi sul venditore quando non vi sia apposita pattuizione contrattuale.

Sovrimposta speciale sugli immobili di nuovo acquisto. Con decorrenza dal 1943 (*D. l. 19 agosto 1943, n. 737*) è stato stabilito che i redditi dei beni immobili acquistati dal 1° settembre 1943 e valutati, ai fini dell'imposta di registro, per un valore non inferiore a un milione, sono soggetti per

un periodo di 5 anni, a decorrere dal 1° gennaio dell'anno successivo a quello in cui è avvenuto il trasferimento, ad una sovrimposta pari alla imposta fondiaria erariale dovuta sui beni stessi.

Imposta sulle riserve di caccia. Per i fondi costituiti in riserva di caccia ⁽¹⁾ è prevista una speciale tassa in ragione di superficie (ettariale) che viene iscritta a ruolo a cura degli Uffici distrettuali delle Imposte dirette in seguito a comunicazione del decreto di concessione della riserva fatta dal Ministero dell'Agricoltura e Foreste a quello delle Finanze.

Non è prescritta pertanto nessuna denuncia da parte del concessionario. L'imposta cessa col cessare della concessione per scadenza del periodo previsto nel decreto o per revoca esplicita. Quando si tratti di unica proprietà la cessione è fatta a nome del proprietario e quindi anche l'imposta viene iscritta a suo carico. Quando invece si tratti di un consorzio tra diversi proprietari costituiti ⁽²⁾ per avere la concessione di bandita o riserva, la concessione medesima può essere intestata a un capo consorzio o direttore e quindi l'imposta viene iscritta a carico di quest'ultimo.

La misura dell'imposta ettariale è la seguente: L. 1,75 a ettaro per riserve fino a 1000 ettari; L. 1,25 per la parte eccedente i 1000 ettari e fino a 3000 ettari; L. 0,75 a ettaro per la parte eccedente gli ettari 3000. L'importo della tassa è raddoppiato per le riserve consorziali eccedenti i 300 ettari. Nella zona delle Alpi la tassa per le riserve di estensione superiore ai 500 ettari è stabilita in L. 0,10 a ettaro.

Le riserve comunali ⁽³⁾ poi nella detta zona sono esenti da tassa quando siano gestite dalle Sezioni della Federazione Italiana della Caccia.

Nel caso di affitto ⁽⁴⁾ di una riserva, l'affittuario, indipendentemente dalle tasse dovute dal concessionario, è tenuto a pagare una tassa ettariale pari alla metà di quelle sopra indicate.

Per le riserve chiuse ⁽⁵⁾, concesse per periodi non superiore a 5 anni, è dovuta una tassa fissa di L. 300 per superfici sino a 1000 ettari; L. 400 dai 1001 ai 3000 ettari e L. 1.200 oltre i 3000 ettari. Queste tasse sono aumentate

(1) Art. 43 T.U. 26 luglio 1939, n. 172. Per riserva si intende la zona nella quale la caccia e l'uccellazione con qualsiasi mezzo sono vietate a chiunque, eccezione fatta per il concessionario, i suoi famigliari e le persone da lui autorizzate. Non va confusa con la bandita dove nessuno può cacciare.

(2) Art. 60 T.U. citato. Più proprietari confinanti possono riunirsi in consorzio per ottenere la concessione di riserva di caccia.

(3) Art. 67 T.U. citato. Nella zona delle Alpi è data ai Comuni la facoltà di costituire in riserva di caccia tutto il territorio della circoscrizione del Comune, eccezione fatta per la zona riservata dei privati.

(4) Art. 61 T.U. citato. Il contratto di affitto di una riserva non è valido se non sia ratificato dal Ministero dell'Agricoltura e Foreste.

(5) Art. 5 T.U. citato. È ammessa la costituzione in riserva di caccia dei terreni di qualsiasi estensione quando siano completamente cintati da chiusure di altezza non inferiore a m 1,80 o da fossi della profondità minima di m 1,50 e larghezza di m 3 o da canali perenni della profondità di m 0,90 e larghi m 1,50.

di una metà per le concessioni di durata superiore a 5 anni e raddoppiate per quelle di durata superiore ai 10 anni. Anche qui, nel caso di affitto, è dovuta dall'affittuario altra tassa pari alla metà di quelle sopra menzionate.

La tassa ettaria è indipendente dalla tassa sulle tabelle perimetrali indicanti il divieto di caccia (v. *tassa di bollo*).

Denunce, accertamento, contenzioso. Fabbricati. La dichiarazione iniziale del reddito dei fabbricati nuovi, come pure le dichiarazioni delle eventuali variazioni nel reddito dei fabbricati già esistenti, debbono essere fatte dal contribuente entro il 31 gennaio dell'anno solare successivo a quello in cui s'inizia il reddito (abitabilità del fabbricato) o cessa l'esenzione od è intervenuta la variazione. Le denunce debbono essere presentate all'Ufficio delle imposte del luogo dove si trova il fabbricato e vanno stese sugli appositi moduli. Quando nel Comune non vi è l'Ufficio imposte, possono essere presentate agli Uffici municipali o inviate mediante raccomandata. La dichiarazione deve contenere, oltre alle generalità del proprietario denunziante e alla indicazione della ubicazione dello stabile, anche il numero dei vani per ogni piano e il reddito effettivo o presunto. Si ha reddito *effettivo* quando si tratti di fabbricato affittato; si ha invece reddito *presunto* quando il fabbricato venga utilizzato direttamente dal proprietario. Dal reddito lordo calcolato in base al canone di affitto o al valore locativo presunto, si ottiene il reddito netto, deducendo un terzo a titolo di spesa per riparazioni, mantenimento, ecc.

La procedura per la presentazione di ricorsi in sede di accertamento o di rettifica del reddito dei fabbricati è analoga a quella relativa ai ricorsi in materia di imposta di R. M. Godono di esenzione da imposta sui fabbricati le costruzioni rurali, in quanto il loro reddito è incluso nel catasto rustico, essendo considerate come miglioramenti fondiari.

Per ottenere che un fabbricato gravato da imposta venga dichiarato *rurale* è necessario avanzare apposita domanda (in carta semplice) all'Ufficio distrettuale delle imposte. Se la domanda viene presentata entro tre mesi dalla pubblicazione del ruolo (entro il 10 aprile) avrà effetto dal 1° gennaio dell'anno di presentazione, altrimenti avrà effetto dal giorno della presentazione stessa.

Schema della domanda:

Spett. Ufficio distrettuale delle imposte dirette di
Il sottoscritto *di* *domiciliato in* *Via*
n. *chiede che venga dichiarata la completa (o parziale) ruralità del fabbricato di sua proprietà posto in Via* *n.* *e composto di vani* *in quanto tutti i (oppure n.) vani sono adibiti al servizio dei fondi di proprietà del ricorrente. Infatti il detto fabbricato (o i detti vani) servono esclusivamente*

A prova di quanto sopra allega un attestato dell'Autorità comunale (o un atto

di notorietà) dal quale risulta che l'effettiva attuale destinazione del fabbricato è quella sopra indicata.

Nel caso che il ricorso non venga accolto dall'Ufficio, questo lo trasmette alla Commissione distrettuale per le imposte dirette, la quale deciderà in merito. Contro la decisione si può presentare appello alla Commissione provinciale. Contro la decisione di 2° grado si può ricorrere, solo però per questioni di diritto, alla Commissione centrale.

Affittanze e industrie armentizie. Schema di denuncia di reddito di un'affittanza agraria, compilata su apposito modulo (Mod. 2) fornito dagli Uffici delle imposte dirette (In tutto analogo è il modulo per le denunce di variazione):

Nell'interesse del Sig. di di professione agricoltore domiciliato nel Comune di Via N. e agli effetti della imposta dal giorno 1 del mese di gennaio dell'anno. il sottoscritto chiede che i redditi ad esso spettanti siano ritenuti nelle somme e per le categorie risultanti nel presente atto che è corredato da N. documenti.

Categoria B					
Numero d'ordine	INDICAZIONI	Somme dichiarate	Somme accertate		
			dal Procuratore delle imposte	dalla Commissione distrettuale	dalla Commissione provinciale
	<i>Redditi:</i>				
	Reddito di R. M. derivante da affittanza agraria - Fondo di proprietà del signor della estensione di ha 100 situato in contrada	20.000			
				
	<i>Totale reddito lordo</i>				
	<i>Deduzione:</i>				
				
				
	<i>Totale deduzioni</i>				
	<i>Reddito netto</i> (!)	20.000			

(!) Poichè il reddito delle affittanze (come il reddito agrario) viene calcolato in base a criteri forfetari, concordati dall'Amministrazione finanziaria con le organizzazioni sindacali agricole, non è necessario il conto analitico che parte dal reddito lordo per giungere, attraverso le detrazioni, al reddito netto.

Tale dichiarazione deve essere presentata all'Ufficio delle imposte della circoscrizione nella quale ha domicilio il dichiarante, entro il 31 gennaio dell'anno successivo a quello d'inizio dell'affitto, dai fittavoli che hanno intrapreso con l'annata agraria in corso la conduzione di fondi agricoli, e da coloro che hanno dato inizio ad una qualche industria agraria od armentizia. L'obbligo delle denunce non ricorre quando l'affittanza o l'industria agraria non siano tali da produrre reddito tassabile; caso questo che ricorre principalmente quando l'entità delle dette imprese sia così piccola da non poter dar vita a reddito che, cumulato con altri eventuali redditi del contribuente, non raggiunga il *minimo imponibile*, fissato per l'imposta di R. M. in L. 2000 fino a tutto l'anno 1943 e poi elevato a L. 5000.

La cessazione di un'affittanza agraria o di una industria agraria o armentizia deve denunciarsi in carta libera entro tre mesi dal giorno dell'avvenuta effettiva cessazione per aver diritto a sgravio dal 1° gennaio dell'anno successivo. Se la denuncia di cessazione viene fatta dopo il termine anzidetto, avrà pure efficacia dal 1° gennaio, se prodotta entro 3 mesi dalla pubblicazione del ruolo (cioè normalmente entro il 1° aprile) e dal giorno della presentazione, se presentata dopo i tre mesi anzidetti.

Redditi agrari. Nessuna denuncia è più necessaria dopo la riforma del 1943 che riduce l'accertamento del reddito agrario su base catastale. In precedenza valevano per la denuncia le stesse modalità indicate per l'imposta di R. M. delle affittanze. Altrettanto dicasi per i ricorsi e per le rettifiche, con avvertimento che il biennio di stabilità dei redditi agrari non coincideva con quello della R. M. Così mentre i redditi di R. M. potevano essere rettificati nel 1941 agli effetti del 1942, e nel 1943 agli effetti del 1944 i redditi agrari dei proprietari e coloni cadevano in revisione nel 1940 pel 1941 e poi nel 1942 pel 1943.

È opportuno tener presente che, dato l'attuale sistema catastale, anche i proprietari di fondi affittati vengono iscritti nei ruoli dell'imposta sui redditi agrari e per ottenere lo sgravio di cui hanno diritto, debbono presentare domanda in carta libera entro tre mesi dalla pubblicazione del ruolo, cioè entro il 1° aprile.

Norme comuni a tutte le denunce. L'obbligo di presentare le dichiarazioni di reddito spetta al contribuente o a chi lo rappresenti per legge, salvo il caso di datori di lavoro tenuti a corrispondere, salvo rivalsa, l'imposta di R. M. per il personale dipendente, e che sono quindi obbligati direttamente alla denuncia degli stipendi ed assegni corrisposti al personale medesimo, mediante elenco nominativo da presentarsi entro il 31 gennaio.

Quando nel Comune, dove la dichiarazione deve essere presentata, non vi è Ufficio delle imposte, la denuncia può essere presentata anche all'Ufficio municipale che rilascia una ricevuta uguale a quella rilasciata dagli Uffici delle imposte. Nel caso che il contribuente non denunci il proprio reddito, oppure l'Ufficio delle imposte ritenga inesatta la denuncia, l'Ufficio stesso può pro-

cedere direttamente all'accertamento, che viene notificato, con apposito modulo. Entro 30 giorni dalla notificazione, il contribuente può recarsi personalmente (o delegare persona di sua fiducia) all'Ufficio delle imposte per tentare un concordato. Se non ha luogo, si può ricorrere entro i detti 30 giorni, alla Commissione distrettuale per le imposte dirette. Il ricorso su *carta bollata*, può essere consegnato all'Ufficio distrettuale delle imposte, oppure, ove questo non abbia sede nel Comune ove risiede il contribuente, all'Ufficio municipale. Sia in un caso che nell'altro, viene rilasciata apposita ricevuta. Il ricorso può essere anche spedito mediante raccomandata; ma è necessario che venga consegnato alla Posta in tempo per giungere entro il 30° giorno all'Ufficio distrettuale delle imposte. Il contribuente può chiedere, nel ricorso o anche successivamente, di essere inteso personalmente dalla Commissione e può farsi assistere, nella discussione, da un familiare o da un professionista iscritto negli albi professionali o nell'apposito albo dei consulenti tributari.

Contro la decisione della Commissione distrettuale può frapporsi appello, entro 30 giorni dalla notifica, alla Commissione provinciale. La decisione della Commissione provinciale può essere impugnata presso la Commissione centrale delle imposte dirette, la quale non è tenuta a sentire il contribuente e giudica solo su questioni di *diritto* e non di *fatto* e non entra nel merito della *estimazione quantitativa del reddito*.

Entro tre mesi dalla pubblicazione del ruolo si può presentare ricorso alla Intendenza di finanza per inesistenza di reddito tassabile, ed entro 6 mesi dalla detta pubblicazione si può presentare ricorso per errori materiali o per duplicazione. Entro sei mesi dalla pubblicazione del ruolo in cui viene iscritta l'imposta o dalla notifica dell'ultima decisione, può presentarsi ricorso alla Autorità giudiziaria solamente per questioni di diritto; ma necessita che sia stata sperimentata la giurisdizione amministrativa, cioè che vi sia già una decisione definitiva delle Commissioni.

Non è possibile dare uno schema adatto per i ricorsi nei diversi gradi, essendo le motivazioni mutevolissime a seconda delle circostanze di fatto e di diritto. Quando i contribuenti non possono provvedere in tempo utile a compilare un ricorso completo ed esauriente, possono presentare, prima della scadenza, un ricorso interruttivo, secondo il seguente tracciato:

Spett. Commissione distrettuale (o provinciale o centrale) per le imposte dirette

*Il sottoscritto di residente nel Comune di
Via n. in possesso dell'avviso (o della decisione della Commissione mandamentale o provinciale) notificatogli in data con il quale (o la quale) viene accertato a suo nome un reddito di R. M. di Cat. B (oppure un reddito agrario, od un reddito per l'imposta complementare) di L.
ricorre a codesta spett. Commissione contro il detto accertamento (o contro la*

detta decisione) perchè Si riserva di esporre più dettagliatamente i motivi del ricorso con successiva memoria.

Contenzioso per le imposte dirette. Secondo l'ordinamento vigente fino al 28 ottobre 1937, data di entrata in vigore delle nuove norme, le controversie in materia di applicazione delle imposte dirette venivano risolte: a) in primo grado, da Commissioni mandamentali composte di un presidente di nomina governativa e di quattro o più membri (in rapporto alla popolazione) nominati dalle rappresentanze comunali; b) in appello, da Commissioni provinciali, composte da un presidente nominato dal Prefetto e da quattro membri di cui uno nominato dalla rappresentanza della Provincia, un altro dal Consiglio provinciale dell'economia e due dalla Direzione generale delle imposte dirette con facoltà del Governo di accrescere di due o quattro il numero dei componenti; c) in terzo grado, con esclusione delle questioni di puro fatto e di valutazione, da una Commissione centrale, nominata dal Ministero delle finanze.

Con il *d.l. 7 agosto 1936*, le Commissioni mandamentali sono state sostituite da Commissioni distrettuali (una per ciascun distretto d'imposte).

Il termine per i ricorsi è stato portato da 20 a 30 giorni dalla data di notifica dell'atto contro il quale si ricorre. Il contribuente ha la facoltà di consultare il rapporto dell'Ufficio delle imposte e gli atti relativi, fino al giorno antecedente la seduta della Commissione

Contenzioso per le tasse sugli affari. In materia di accertamento dei valori da assoggettarsi alle tasse di registro, di successione, di surrogazione, di manomorta e ipotecarie e di organi preposti alla risoluzione delle controversie concernenti l'applicazione dei tributi anzidetti, è stato seguito un criterio di unificazione del contenzioso tributario, affidando la risoluzione delle controversie in materia di tasse sui trasferimenti, alle stesse Commissioni preposte alla risoluzione delle controversie in materia di imposte dirette. Così le controversie relative alla determinazione del valore vengono decise in primo grado dalle Commissioni distrettuali ed in appello dalle provinciali. Il giudizio delle Commissioni provinciali è definitivo, salvo solamente il diritto di ricorso all'Autorità giudiziaria per grave ed evidente errore di apprezzamento ovvero per mancanza e insufficienza di calcolo. Tutte le altre controversie, concernenti l'applicazione della legge (questioni di diritto) sono invece decise in primo grado dalle Commissioni provinciali ed in secondo grado dalla centrale, salvo sempre l'ordinario ricorso all'Autorità giudiziaria.

Per la decisione delle controversie in materia di imposte sui trasferimenti (registro, successioni, ecc.) devolute, in primo grado alle Commissioni provinciali, è stata istituita, in seno alle medesime, una apposita Sezione, composta di un vice presidente, quattro membri effettivi e due supplenti.

Recentemente sono state istituite speciali Commissioni provinciali superiori per decidere in 3° grado le controversie in materia di valutazione dei beni ai

fini delle imposte sui trasferimenti per atto tra vivi. Il detto Collegio può essere adito sia dal contribuente che dall'Ufficio del Registro contro le decisioni delle Commissioni provinciali.

Contenzioso per i tributi locali. Con *D-l. 26 dicembre 1936, n. 2394* è stato portato da 20 a 30 giorni il termine per la presentazione dei reclami ed è stato istituito un terzo grado di giurisdizione amministrativa. Il giudizio sulle controversie in materia di tributi comunali (esclusione fatta per la sovrimposta fondiaria) è affidato alle apposite Commissioni comunali e, in grado di appello, alle Giunte provinciali amministrative, mentre per i tributi provinciali è competente quest'ultima (pur con diversa composizione) sia in primo grado che in appello.

La decisione di appello era in passato definitiva e contro di essa non era ammesso altro reclamo in via amministrativa, salvo il ricorso all'Autorità giudiziaria per la violazione di legge. Con il nuovo provvedimento è stato stabilito che contro la decisione di appello della Giunta provinciale amministrativa, è consentito proporre ricorso, entro 30 giorni dalla notificazione, per soli motivi di legittimità (cioè per incompetenza o violazione di legge) alla Commissione centrale per le imposte dirette, alla quale è stata all'uopo aggiunta una apposita Sezione.

I reclami su carta bollata possono essere presentati per il tramite dell'Ufficio comunale, che ne rilascia ricevuta.

Riscossione delle imposte. Il titolo esecutivo per la riscossione delle imposte è costituito dai *ruoli* che vengono pubblicati all'albo di ciascun Comune, normalmente negli ultimi cinque giorni di dicembre per i ruoli principali e suppletivi di 1^a serie e negli ultimi cinque giorni di giugno per i ruoli suppletivi di 2^a serie. Il carico delle imposte viene notificato ai contribuenti, oltre che attraverso la pubblicazione dei ruoli, anche mediante la *cartella esattoriale*, che deve essere notificata almeno dodici giorni prima dell'ultimo giorno utile per il pagamento della prima rata.

Ciascuna partita di ruolo fa carico a chi vi è intestato ed a ciascuno dei suoi eredi e l'esattore può procedere esecutivamente anche se l'iscrizione sia errata, salvo il diritto ai contribuenti di impugnare l'iscrizione a ruolo. Il reclamo contro i ruoli non ne sospende la riscossione e ad arrestare la esecuzione dell'esattore non vale che la prova del pagamento e il decreto di sgravio dell'imposta o una apposita ordinanza dell'Intendente. Le persone o ditte, non iscritte nei ruoli, possono divenire debitori dell'imposta iscritta ad altro nome oltre che nel caso di eredità, anche quando succedano a un contribuente moroso nell'esercizio di un'industria o di un commercio, oppure quando divengano proprietari o possessori di un fondo e questo non sia stato ancora volturato a loro nome.

Modalità di pagamento delle imposte. Il pagamento delle imposte deve avvenire presso l'esattoria. Può effettuarsi però anche a mezzo di conto corrente

postale e nei Comuni con più di 100.000 abitanti i contribuenti, aventi un debito d'imposta superiore a L. 5000 per rata, possono chiedere di eseguire il pagamento a domicilio.

Il pagamento avviene, di regola, in sei rate bimestrali uguali (che scadono il giorno 10 dei mesi di febbraio, aprile, giugno, agosto, ottobre e dicembre) a cominciare dalla scadenza della rata successiva alla pubblicazione del ruolo: così se il ruolo viene pubblicato nella prima decade di gennaio, la prima rata scadrà il 10 febbraio.

Il versamento all'esattoria può avvenire entro otto giorni dalla scadenza, cioè entro il 18 del mese nel quale scade ciascuna rata. Se il giorno 18 è festivo può avvenire anche nel primo giorno successivo non festivo. Trascorsi questi termini, l'esattore ha diritto di applicare la multa di mora che va commisurata in ragione del 2 % dell'imposta non pagata in tempo, se il pagamento si effettua entro il giorno 21 del mese di scadenza della rata e del 6 % se viene effettuato oltre tale data. Il contribuente debitore di più imposte maturate e che non paghi totalmente il suo debito, può indicare a quali intenda imputare il pagamento. In caso diverso i pagamenti vengono imputati proporzionalmente a ciascuna imposta, a saldo delle rate di debito più antiche. Analoga regola vale per gli sgravi. Dei pagamenti ricevuti l'esattore rilascia quietanza che costituisce l'unica prova del pagamento.

Morosità e pignoramenti. Quando un contribuente si rende moroso, l'esattore provvede, prima di iniziare la procedura esecutiva, a notificargli un apposito avviso, con il quale lo invita a versare entro cinque giorni le rate d'imposta scadute e le multe di mora. Trascorso tale termine l'esattore può procedere, per mezzo dell'ufficiale esattoriale, assistito, se richiesti dal contribuente, da due testimoni, all'esecuzione sui mobili del debitore compresi i fitti che scadono entro l'anno. L'esattore può anche procedere sui mobili che non appartengono al debitore:

1) quando i mobili, esclusi quelli dotali, esistono nella casa di sua abitazione e sono di proprietà dei membri della famiglia, o di parenti ed affini sino al terzo grado, i quali per ciò non possono opporsi al pignoramento ed alla vendita;

2) quando si tratta di mobili che servono per l'esercizio del commercio, industria, arte e professione, o di mercanzie che si trovano nel locale adetto all'esercizio stesso, e l'imposta per cui si procede è dovuta, per l'anno in corso e pel precedente, in dipendenza dell'esercizio;

3) quando i mobili appartengono al cessionario dell'azienda del contribuente e si tratta d'imposta dell'anno in corso e del precedente, gravante l'azienda stessa.

Sono sempre impignorabili:

1) il letto del debitore, del suo coniuge e quello dei suoi congiunti ed affini che seco lui convivono; 2) gli abiti che servono all'uso quotidiano; 3) gli utensili necessari per preparare il cibo; 4) le armi, le divise e i bagagli mi-

litari degl'individui iscritti al servizio militare di terra, di mare e dell'aria; 5) i mobili materialmente annessi a un immobile e dalla legge reputati immobili; 6) le lettere, i registri e gli altri scritti di famiglia.

Non possono essere pignorati che in difetto di altri mobili e soltanto per causa di alimenti, pigioni, fitti od altri crediti privilegiati:

1) gli oggetti non annessi materialmente a un immobile, ma reputati immobili per destinazione del padre di famiglia; 2) i libri, gli strumenti, le macchine e gli altri oggetti necessari per l'esercizio della professione o dell'arte del debitore, e a di lui scelta, sino alla somma di lire cinquecento in complesso; 3) le farine e derrate necessarie per il vitto del debitore e della sua famiglia per un mese; 4) una vacca o due capre, o tre pecore, a scelta del debitore, e il foraggio necessario al loro alimento per un mese.

La vendita dei mobili pignorati avviene mediante asta pubblica. Nel primo esperimento non può procedersi alla vendita a prezzo inferiore a quello di stima; nel secondo la vendita può avvenire a qualunque prezzo. Andando deserto il secondo esperimento, i mobili vengono consegnati al Podestà perchè proceda alla vendita a trattativa privata. Il prezzo di vendita, dopo trascorso il periodo di tre giorni per eventuali opposizioni da parte dei creditori, viene assegnato all'esattore fino a concorrenza del suo credito.

Esecuzione sugli immobili. Quando il valore dei mobili pignorati o già venduti non copra il credito dell'esattore, questo può procedere anche sugli immobili del debitore. *Provvede in tal caso a pubblicare l'avviso d'asta*, che deve essere affisso alla porta del Municipio, della Pretura e del Municipio del capoluogo di Provincia, trascritto gratuitamente all'Ufficio ipoteche, depositato in Pretura ed iscritto nel giornale degli annunci legati.

Il prezzo viene fissato moltiplicando l'imposta erariale che colpisce l'immobile per 60 o per 30 a seconda che si tratti di beni di cui il debitore ha la proprietà nuda o l'usufrutto. Quando il prezzo così calcolato sia ritenuto non rispondente al valore attuale dei beni, l'Intendente può ordinare che il prezzo venga fissato mediante perizia. Nel primo caso l'immobile non può essere aggiudicato per un prezzo inferiore a quello d'asta. Il secondo incanto può farsi dopo 10 giorni, riducendo il prezzo d'asta. Se anche il terzo esperimento va deserto, l'immobile è devoluto allo Stato per un prezzo non superiore a quello del terzo esperimento d'asta.

Quando la vendita all'asta avvenga per un prezzo inferiore al predetto multiplo dell'imposta erariale, il debitore, il direttario ed i creditori ipotecari possono chiedere il riscatto pagando il prezzo della vendita.

Contro gli atti esecutivi dell'esattore il debitore dell'imposta può ricorrere all'Intendente di finanza (mediante reclamo in carta da bollo da presentarsi insieme ad una copia in carta libera all'Ufficio imposte) per chiedere la sospensione e l'annullamento della procedura. Può ricorrere anche all'Autorità giudiziaria pel risarcimento dei danni e delle spese; ma deve in precedenza soddisfare ogni suo debito coll'esattore (*solve et repete*). Chi è estra-

neo al debito d'imposta (terzo) può ricorrere invece all'Autorità giudiziaria, senza preventivo pagamento del prefeso credito dell'esattore, sia per opporsi alla vendita o proporre separazione, sia per l'annullamento di esecuzione già compiuta e pel risarcimento di danni e spese.

Il credito dell'esattore per le imposte iscritte nei ruoli a lui dati in carico si prescrive col decorso di 5 anni da quello di pubblicazione del ruolo.

Imposte locali (Legge fondamentale *T. U. 14 settembre 1931 n. 1175*).

Sovrimposta comunale sui terreni. Si applica sotto forma di addizionale alla imposta erariale terreni con aliquote che variano da Comune a Comune, a seconda delle necessità dei bilanci locali. Fino all'anno 1942 compreso, cioè finchè i ruoli dell'imposta terreni venivano compilati in base ai vecchi imponibili, il limite massimo era stabilito in L. 5 per ogni lira di imposta erariale (50 % del reddito fondiario). In casi di assoluta necessità anche tale limite poteva essere superato ed il bilancio comunale veniva assoggettato al sindacato della Commissione centrale per la finanza locale.

Dall'anno 1943, andati in vigore gli imponibili revisionati, sono state determinate le seguenti aliquote percentuali massime:

1) limite normale	L. 5
2) eccedenza	» 3
3) secondo limite	L. 8
4) ulteriore scadenza.....	» 2
5) terzo limite	L. 10

Sovrimposta provinciale sui terreni. Viene applicata come la sovrimposta comunale. Il limite massimo era fissato in L. 4,50 per ogni lira di imposta erariale (45 % del reddito fondiario). Con decorrenza dal 1943 sono state stabilite le seguenti aliquote massime:

1) limite normale	L. 5
2) eccedenza	» 1
3) secondo limite	L. 6
4) ulteriore eccedenza	» 1
5) terzo limite	L. 7

Sovrimposta comunale e provinciale sui fabbricati. Anche i redditi dei fabbricati vengono assoggettati a sovrimposta da parte dei Comuni e delle Provincie. La misura massima era, rispettivamente, di L. 1,25 e L. 1,50 per ogni lira d'imposta erariale. Tale misura massima poteva essere superata solo nei casi già indicati per la sovrimposta terreni. Anche per i fabbricati con l'applicazione dei nuovi estimi revisionati (ruoli 1943 e seguenti) sono stati contemplati

nuovi limiti per le sovrimposte nelle seguenti misure percentuali sul reddito imponibile:

<i>Comune</i>		<i>Provincia</i>	
1) limite normale	L. 5,—	1) limite normale	L. 10,—
2) eccedenza	» 5,—	2) eccedenza	» 2,50
3) secondo limite	L. 10,—	3) secondo limite	L. 12,50
4) ulteriore eccedenza	» 2,50	4) ulteriore eccedenza	» 2,50
5) terzo limite	L. 12,50	5) terzo limite	L. 15,—

Imposta comunale sul bestiame. Viene applicata sui capi di bestiame posseduto, con l'aliquota massima dell'1 % sul valore medio delle diverse specie di bestiame. Il valore medio viene fissato per ciascuna provincia dalla Giunta provinciale amministrativa. Per gli ovini e per gli equini non appartenenti ad aziende agricole, l'aliquota può giungere fino al 2 % del valore. Solo in casi di bilanci comunali dissestati, la Commissione centrale per la finanza locale può autorizzare aliquote superiori a quelle sopra ricordate. Sono esenti da tassa gli animali lattanti.

Il tributo colpisce i cavalli, i muli, gli ovini, gli animali bovini, bufalini, caprini, pecorini e suini esistenti nel territorio del Comune. È indipendente dagli eventuali corrispettivi dovuti per il godimento di pascoli comunali (fida) e per l'introduzione del bestiame nelle terre demaniali riservate all'uso civico di pascolo. Sono esenti gli allevamenti familiari di ovini fino al numero di 6 capi.

L'imposta viene applicata dal Comune nel quale il bestiame permane. Se il bestiame passa durante l'anno dal territorio di un Comune a quello di un altro, l'imposta va applicata in ragione di dodicesimi da ciascun Comune di permanenza del bestiame. Non è tassabile una permanenza nel Comune inferiore a 15 giorni.

Per il bestiame stanziante in fondi appartenenti a Comuni diversi, l'imposta va divisa tra i Comuni interessati in ragione della superficie del fondo facente parte dei rispettivi territori comunali. In ogni caso il bestiame deve essere assoggettato in un anno a una sola tassa annuale. La morte del bestiame dà diritto a sgravio dall'imposta *pro rata* dal mese successivo a quello in cui viene denunciata. Altrettanto dicasi per la consegna del bestiame ai *raduni* e per la requisizione da parte dell'Autorità militare.

L'obbligo del pagamento della tassa incombe sia sui proprietari che sui detentori del bestiame, sempre che siano iscritti a ruolo. La denuncia del bestiame deve farsi, di regola, dal 5 al 20 settembre di ciascun anno. Il Comune ha però facoltà di stabilire termini diversi. Il Comune ha anche la facoltà di *concordare annualmente con gli interessati il numero medio dei capi di ciascuna specie di bestiame da assoggettarsi ad imposta*. Quando il Comune non

intenda valersi di tale facoltà, la denuncia deve riferirsi alla consistenza del bestiame al momento nel quale la denuncia stessa si effettua.

Nelle annuali denunce del bestiame non debbono comprendersi gli animali lattanti che sono esenti dalla imposta.

Imposta di famiglia e imposta sul valore locativo. L'imposta di famiglia colpisce, con aliquota progressiva, il reddito globale accertato agli effetti della imposta complementare. Per i contribuenti non soggetti alla imposta complementare, il reddito viene accertato direttamente dal Comune.

Hanno facoltà di applicarla i soli Comuni con popolazione inferiore ai 30.000 abitanti, in sostituzione dell'imposta sul valore locativo. L'imposta sul valore locativo viene applicata con aliquota pure progressiva sul *valore locativo* delle abitazioni, a carico di chi tiene a disposizione una casa o un appartamento fornito di mobili, siano questi propri o altrui. Il valore locativo si desume dal fitto realmente corrisposto oppure presunto. Sono esenti le costruzioni rurali destinate esclusivamente all'abitazione dei coltivatori, al ricovero del bestiame ed alla conservazione e prima manipolazione dei prodotti agricoli.

S'intende per famiglia, agli effetti dell'imposta, l'unione di più persone, strette da vincoli di parentela o di affinità, insieme conviventi nella stessa casa ed aventi patrimonio unico ed indiviso. Sono considerate come altrettante famiglie:

a) le persone sole, ancorchè convivano con altre che non siano nè parenti, nè affini;

b) le persone sottoposte a tutela, quando abbiano rendite proprie, anche se convivono col tutore;

c) le persone che abitano presso altre famiglie, anche se unite a queste da vincoli di parentela o di affinità, quando abbiano patrimonio proprio e redditi di qualunque natura, non compresi nella comunione.

L'imposta è dovuta per intero al Comune nel quale il capo di famiglia ha la dimora abituale, indipendentemente dalla dimora degli altri componenti. I componenti di ciascuna famiglia sono obbligati solidalmente al pagamento dell'imposta. Questa non è dovuta, per lo stesso anno, che in un solo Comune. I contribuenti che nel primo semestre dell'anno cessano di risiedere nel Comune, sono sgravati dal pagamento dell'intera imposta purchè provino di essere stati iscritti, per detta imposta o per quella sul valore locativo, nei ruoli del Comune di nuova residenza; in caso diverso, sono sgravati di metà dell'imposta.

I Comuni con popolazione fino a 30.000 abitanti, che abbiano istituita l'imposta di famiglia, hanno facoltà di applicare, a carico di coloro che, non avendo nel Comune l'abituale dimora, non possono essere assoggettati alla detta imposta, l'*imposta sul valore locativo* per le case o appartamenti che essi tengano nel Comune.

Tassa speciale sugli animali caprini. È obbligatoria per tutti i Comuni del Regno l'applicazione di una speciale imposta sugli animali caprini. L'imposta è di L. 10 per ogni capo, quando i capi appartenenti a uno stesso proprietario, oppure a uno o più membri di una stessa famiglia insieme conviventi, non siano superiori a dieci; di L. 20 per ogni capo quando i capi siano oltre dieci. La imposta non è dovuta da chi dimostri di possedere, fra lui e i membri della sua famiglia seco lui conviventi, non più di tre capi. L'imposta colpisce gli animali caprini che pascolano, anche occasionalmente, nei boschi sottoposti o non a vincolo forestale, e nei terreni ricoperti da cespugli che siano stati riconosciuti come aventi funzioni protettive, anche se i boschi e i terreni cespugliati, di cui sopra, appartengano allo stesso proprietario del bestiame. Sono esenti dall'imposta gli animali lattanti. Le capre non possono pascolare nei boschi e nei terreni cespugliati, di cui si è detto, senza licenza del Comune.

Imposta sui cani. L'applicazione dell'imposta sui cani è obbligatoria in tutti i Comuni. Colpisce i cani di qualunque varietà o razza ed è dovuta da chiunque possenga o detenga uno o più cani. Ai fini della misura del tributo, i cani sono divisi in tre categorie: a) cani di lusso o di affezione; b) cani da caccia e cani da guardia appartenenti a razze delle quali è specifica ed effettiva siffatta destinazione, nonchè tutti gli altri cani che non siano compresi nella categoria seguente; c) cani adibiti esclusivamente alla custodia degli edifici rurali e del gregge, nonchè cani tenuti a scopo di commercio.

L'importo dell'imposta di L. 300 per i cani della categoria a), L. 50 per quelli della categoria b) e L. 15 per quelli della categoria c).

L'assegnazione alla seconda categoria, per i cani da caccia, è subordinata alla condizione che il detentore sia in possesso della relativa licenza di porto d'armi; in difetto di tale prova, i cani da caccia sono considerati di lusso e tassati in prima categoria. Sono esenti dall'imposta i cani lattanti, per il periodo di tempo strettamente necessario all'allattamento e non mai superiore ai due mesi.

Il Comune rilascia una piastrina da appendere al collare del cane a dimostrazione del pagamento della tassa. All'imposta sopra indicata va sempre aggiunto l'importo della piastrina, che è dovuto anche per i cani esenti. Il cane tassato in un Comune può essere trasportato in altro Comune o sostituito con altro cane della stessa categoria senza pagare altra tassa per l'annata in corso. La morte dell'animale durante l'anno dà diritto a rimborso proporzionale della tassa dal quadrimestre successivo a quello durante il quale viene denunziato.

Tassa di circolazione sui veicoli a trazione animale. Questo tributo colpisce i carri, vetture ed altri veicoli a trazione animale, nonchè le macchine ed altri apparecchi simili che circolano nelle strade. Ne sono esenti i carri agricoli e le macchine agricole che circolano solo nel fondo, oppure percorrono le strade pubbliche per recarsi per la via più breve da uno ad altro fondo della

stessa azienda o dalla casa rurale al fondo. Invece per i carri e macchine delle aziende agricole, che compiono sulle strade percorsi diversi da quelli suddetti, il contributo è dovuto in misura ridotta del 50 per cento. La tariffa normale, sulla quale deve praticarsi per i carri agricoli la predetta riduzione, è la seguente:

CATEGORIA DEI VEICOLI		Contributo annuale per veicolo <i>Lire</i>
Carri od altri veicoli a trazione animale del peso lordo (cioè peso proprio più carico massimo)	fino a q 5 per ruota	25 —
	da oltre 5 fino a q 15 per ruota	50 —
	oltre q 15 per ruota	100 —
Vetture	a due posti compreso quello del conducente	25 —
	a più di due posti compreso quello del conducente	50 —

Tassa comunale sulle industrie sui commerci e sulle professioni e tassa di patente. La prima colpisce i redditi di ricchezza mobile già accertati agli effetti della relativa imposta erariale e quindi, per l'agricoltura, i redditi derivanti da affittanze agrarie e da industrie agricole. Non colpisce i redditi agrari dei proprietari conduttori e dei coloni che restano quindi esenti da tale tassazione. Per i redditi mobiliari non accertati agli effetti dell'imposta erariale di ricchezza mobile, i Comuni possono applicare la tassa di patente, che va da un minimo di L. 15 ad un massimo di L. 60 all'anno. I proprietari diretti conduttori dei propri fondi, esenti, come si è detto, dall'imposta sulle industrie, commerci e professioni, sono pure esenti dalla tassa di patente. Sull'imposta viene applicata una quota addizionale a favore della provincia.

Denunce e accertamenti per i tributi locali. Nei primi cinque giorni di settembre il Comune, con avviso da affiggersi all'albo pretorio e in altri luoghi pubblici, invita i contribuenti a denunciare, entro il 20 settembre, i singoli cespiti soggetti alle varie imposte e tasse. La denuncia va fatta, di regola, su appositi moduli. La denuncia non è necessaria da parte dei contribuenti già iscritti nei ruoli, quando le condizioni di tassabilità siano rimaste invariate.

Per le denunce e l'accertamento del bestiame soggetto all'imposta possono, per particolari condizioni locali, riconosciute dalla Giunta provinciale amministrativa, stabilirsi, come si è detto, termini diversi da quelli sopra indicati.

Di ogni denuncia l'ufficio comunale rilascia ricevuta su apposito modulo. Il Comune notifica agli interessati, a mezzo del messo comunale o anche per mezzo della Posta, le nuove iscrizioni a matricola o variazioni e le eventuali rettifiche delle denunce.

Nei trenta giorni successivi a quello della notificazione possono ricorrere

tutti i contribuenti già iscritti o proposti per l'iscrizione nei ruoli. Quando il ricorso investa accertamenti di ufficio, l'interessato deve dichiarare esplicitamente l'importo del tributo che ritiene di dover pagare.

Per quanto riguarda le altre modalità e formalità relative alle denunce e ai ricorsi, si rimanda, per analogia, a quanto già indicato in materia d'imposte erariali ed a quanto esposto sul *contenzioso tributario*.

Allquote dei tributi locali.

A) COMUNALI :

1 - Sovrimposta comunale sui terreni: aliquota massima	10%
2 - Sovrimposta comunale sui fabbricati: aliquota massima.	12,5%
3 - Imposta sul bestiame aliquota:	
a) sul valore delle singole specie	1%
b) per gli ovini in genere e per gli equini non appartenenti ad aziende agricole.	2%
4 - Imposta speciale sugli animali caprini:	
a) per più di 3 e fino a 10 capi, per ciascun capo. L.	10
b) quando i capi posseduti da una famiglia siano più di 10, per ogni capo. L.	20
5 - Imposta sui cani:	
a) cani di lusso o di affezione e cani da caccia quando il detentore non sia in possesso della licenza. L.	150
b) cani da caccia (tenuti da persona munita della apposita licenza) e cani da guardia appartenenti a razze per le quali sia specifica ed effettiva siffatta destinazione, e tutti gli altri cani che non siano compresi nella categoria seguente L.	50
c) cani adibiti esclusivamente alla custodia degli edifici rurali e del gregge o tenuti a scopo di commercio L.	15
6 - Imposta sulle industrie, commerci, arti e professioni. Sul reddito di R. M. già accertato ai fini della relativa imposta erariale; aliquota:	
a) per i redditi di categoria B.	3%
b) per i redditi di categoria C.	2,4%

B) PROVINCIALI :

1 - Sovrimposta provinciale sui terreni: aliquota massima	7%
2 - Sovrimposta provinciale sui fabbricati: aliquota massima.	15%

3 - Addizionale all'imposta comunale sulle industrie, commerci, arti e professioni:

a) reddito di categoria B, aliquota massima	1,75%
b) reddito di categoria C, aliquota massima	1,40%

Imposte di consumo. Le disposizioni relative alle imposte di consumo interessano gli agricoltori specialmente per ciò che concerne la tassazione delle bevande vinose, delle carni, dei latticini e dei materiali da costruzione

1. BEVANDE VINOSE. Secondo le vigenti disposizioni l'imposta di consumo sulle bevande vinose si applica:

a) alla vendita o cessione a qualsiasi titolo (e quindi anche a titolo gratuito) delle bevande vinose fatta dal produttore ai consumatori o ai commercianti al minuto dello stesso Comune. Nel primo caso l'imposta è dovuta dal produttore, nel secondo dai commercianti al minuto;

b) alla vendita o cessione a qualsiasi titolo delle bevande vinose fatta dal commerciante all'ingrosso, sia o non fabbricante, ai consumatori o commercianti al minuto dello stesso Comune. Nel primo caso l'imposta è dovuta dal commerciante all'ingrosso, nel secondo dal commerciante al minuto;

c) al consumo diretto del commerciante all'ingrosso e della propria famiglia;

d) all'introduzione, a qualsiasi titolo, nel territorio del Comune, delle bevande vinose eccezione fatta per i produttori e per i commercianti all'ingrosso, nei casi previsti dalla legge e dalle norme regolamentari.

Sono solidalmente tenuti al pagamento delle imposte di consumo, oltre coloro che cedono o introducono nel Comune le bevande soggette ad imposta, anche le persone che partecipano alla cessione o introduzione.

È esente da imposta di consumo:

— il vino destinato esclusivamente al consumo del produttore e della propria famiglia e ricavato dalle uve dei fondi propri o da esso coltivati, quando il consumo si verifichi nel luogo di vinificazione o, se altrove, quando sussistano speciali circostanze e condizioni, di cui si dirà in appresso;

— il vino, il vinello e le altre bevande vinose somministrate ai braccianti e coloni per i lavori agricoli in sovrappiù di mercede giornaliera, secondo la consuetudine locale, anche se questa sia richiamata in convenzioni individuali o collettive, e sempre quando la somministrazione e il consumo delle bevande stesse avvengano nel luogo dove si eseguono i lavori;

— il vino che dai produttori e dai commercianti all'ingrosso sia esportato all'estero e nelle Colonie italiane od inviato alle fabbriche per la distillazione e per la preparazione dell'aceto.

a) *Vino destinato al consumo familiare.* Particolare menzione meritano le norme regolamentari che disciplinano l'esenzione da imposta di consumo per il vino destinato alla famiglia del produttore. Il regolamento definisce per pro-

duttore di bevande vinose, colui che « come proprietario, fittavolo o a qualsiasi altro titolo, conduca i fondi vitati in economia e li coltivi direttamente o compartecipi al prodotto dei fondi stessi concessi a mezzadria, colonia o altra forma di compartecipazione, nonchè colui che, come mezzadro, colono o in qualsiasi altro modo compartecipi ai prodotti del fondo vitato da esso coltivato ».

Per « luogo di vinificazione », s' intende di regola, « il fondo di produzione delle uve che sia provvisto della cantina e dell'abitazione del produttore ». Quando dunque il fondo vitato sia fornito dei fabbricati predetti, e in tali fabbricati si effettui la vinificazione e il consumo del vino, nessuna difficoltà può sorgere sulla ammissione del diritto a franchigia, realizzandosi in pieno la condizione voluta dall'art. 30 del testo unico citato.

« Quando per difetto di locali sul fondo dal quale provengono le uve, la vinificazione ed il consumo avvengano fuori del fondo medesimo, l'esenzione compete a condizioni che la casa di abitazione o la cantina sia nello stesso Comune ove è situato il fondo, ovvero nel territorio di Comune limitrofo; che la casa di abitazione sia in tutto o in parte necessaria ai bisogni della coltivazione del fondo stesso e per il deposito dei prodotti agricoli, e la cantina, quando non sia sul fondo, sia annessa alla casa di abitazione. In via di eccezione la esenzione è ammessa anche quando per consuetudine locale la vinificazione delle uve venga effettuata in cantina separata dalla casa di abitazione, ma nello stesso tempo centro abitato.

Quando non esista sul fondo di produzione delle uve la casa di abitazione e la cantina, ed il produttore sia manuale coltivatore del fondo stesso e risieda abitualmente, per particolari ragioni di necessità, in un Comune non limitrofo a quello in cui si trova il fondo, il Comune, su domanda dell'interessato o anche d'ufficio, ove riconosca sussistenti tali ragioni di necessità, può autorizzare l'introduzione delle uve a scopo di vinificazione nel Comune di abitazione senza pagamento dell'imposta.

Sono esenti da imposta le piccole quantità di bevande vinose (fino a due litri) che il produttore porta con sè sul luogo di lavoro, oppure recandosi ai mercati, alle fiere e simili; così pure è esente il vino ritirato presso le Cantine sociali o gli Enopoli consorziali da quei produttori che abbiano conferito presso tali Enti tutta la loro produzione di uva, mosto o vino, sempre che il quantitativo ritirato di uva, mosto o vino, non superi la quota conferita. La franchigia è riconosciuta pure per la rimanenza di vino prodotto nel fondo abbandonato, per quei produttori che si trasferiscono da uno ad altro podere, anche in Comune diverso.

Tenendo presente poi particolari necessità e speciali usanze di alcune regioni, viene stabilito che il diritto all'esenzione sussiste anche nel caso in cui, per l'esistenza di mezzi idonei propri, il produttore effettui l'ammostamento o la torchiatura delle uve ricavate dai propri fondi o da esso coltivati in *trappeto* o *palmento* appartenenti ad altri, esistente però nello stesso Comune o in Comune limitrofo e trasporti poi il mosto nella propria cantina, a con-

dizione che denunzi la quantità delle uve da trasportare al trappeto o palmento e la quantità del prodotto ricavato.

Qualora nelle circostanze di cui sopra il produttore, per difetto di locali propri, lasci in deposito il mosto negli stessi locali di ammostamento al fine di completarne la vinificazione, è tenuto a denunciare all'Ufficio delle imposte di consumo tutte le estrazioni a qualsiasi titolo eseguite.

Infine il produttore non perde tale sua qualifica, nè il conseguente diritto a franchigia, quando acquista, allo scopo di correggere la produzione propria, uve, mosti e mosti concentrati in quantità non superiori rispettivamente al 30, al 27 e 9 % della propria produzione di uva: quando acquista uve o mosti per non lasciare inattivi gli impianti di vinificazione propria per danni della fillossera o infortuni atmosferici, quando per esigenze tecniche della vinificazione e della formazione di un unico tipo di vino, o di un vino tipico, deve trasportare l'uva, il mosto ed i vini provenienti da fondi situati in diversi Comuni nella propria cantina situata in Comuni anche non limitrofi a quelli dove si trovano i fondi. In quest'ultimo caso però il diritto a esenzione pel consumo familiare sussiste sempre che il consumo stesso si effettui nella casa di abitazione, alla quale sia annessa la cantina nella quale l'uva, il mosto il vino sono stati trasportati.

b) *Vino somministrato ai lavoratori.* L'esenzione dall'imposta di consumo per il vino, il vinello e le altre bevande vinose somministrate per sovrappiù di mercede giornaliera ai braccianti e coloni per lavori agricoli, ha luogo indipendentemente dal fatto che le dette bevande siano prodotte da colui che le somministra e da esso per tale scopo acquistate. S'intendono lavori agricoli, agli effetti della detta esenzione, quelli inerenti alla lavorazione della terra, alla coltivazione delle piante, alla raccolta e prima manipolazione dei relativi prodotti, nonchè alla custodia e al governo degli animali necessari per quella coltivazione o alimentati con i prodotti del fondo. Il vino, il vinello, e le altre bevande vinose intendonsi somministrate in sovrappiù di mercede giornaliera allorchando sono concesse indipendentemente dalla mercede stessa, e nei limiti delle consuetudini locali. Le quantità da ammettersi in esenzione debbono essere proporzionate al numero dei braccianti e coloni e alla durata dei lavori da eseguirsi. Allorchè le dette bevande, dopo essere state acquistate o estratte dai locali di deposito, non vengano, in via eccezionale, somministrate subito ai braccianti e coloni, e debbano essere depositate in altri locali, sono soggette alla vigilanza dell'Ufficio delle imposte di consumo. Per luogo dove si eseguono i lavori s'intende l'intero fondo o l'azienda dove si effettuano. Queste norme si applicano anche in caso di scambio di opere.

c) *Trasporti di uva, mosto e vino.* Tutti i trasporti devono, anche se esenti da imposta, essere scortati da bolletta di accompagnamento, da richiedersi mediante preventiva domanda all'Ufficio delle imposte di consumo del Comune di partenza e da presentarsi all'Ufficio del luogo di destinazione quando si

tratta di trasporti ad altro Comune. I Prefetti, su richiesta del Comune o anche d'ufficio, possono disporre, che limitatamente al periodo della vendemmia, gli Uffici delle imposte di consumo si astengano dall'esigere l'osservanza delle formalità regolamentari per i trasporti delle uve e dei mosti che dal luogo di produzione vengono avviati in altri Comuni, centri di mercato per la vendita, nonchè per i trasporti delle uve e dei mosti che dai centri di mercato vengono diretti, dopo la vendita, in altri Comuni per la vinificazione. In tal caso gli Uffici delle imposte di consumo devono limitarsi ad esercitare l'occorrente vigilanza nelle località e sulle vie di transito, allo scopo di accertare la definitiva uscita delle uve e dei mosti dal Comune.

Il Comune, tenuto conto delle speciali situazioni che possono crearsi nell'ambito del proprio territorio durante il periodo della vendemmia per i trasporti di uve o di mosti dai fondi dei produttori alle loro cantine, site nello stesso Comune, ma separate dai fondi, ovvero alle Cantine sociali per la vinificazione in comune o agli enopoli consorziali, può inoltre disporre che si precinda dal rilascio delle bollette di accompagnamento e che in loro vece sia accettata una preventiva dichiarazione da parte dei produttori dalla quale risulti l'ubicazione dei fondi e dei locali di vinificazione, l'itinerario che seguiranno i carichi del prodotto e la quantità approssimativa da trasportare. In luogo di tale dichiarazione, qualora sia ritenuto più conveniente, il Comune su richiesta dei produttori, può autorizzare il rilascio di appositi documenti di identificazione valevoli per tutta la durata della vendemmia.

2. MATERIALI DA COSTRUZIONE - EDIFICI COLONICI E OPERE DI BONIFICA. Il testo unico per la finanza locale dichiara, fra l'altro, esenti da imposta di consumo i materiali impiegati nelle costruzioni e riparazioni di edifici colonici, di opere di bonifiche e di miglioramenti agrari. Per «edifici colonici» la legge si riferisce a tutte le costruzioni o parti di costruzioni, con i loro accessori, quando appartengono allo stesso proprietario dei terreni cui servono e siano destinate: a) o alla abitazione di coloro che attendono col proprio lavoro alla manuale coltivazione della terra, ritenendosi anche per tali i fattori o dirigenti di aziende, i guardiani o custodi dei fondi, del bestiame e degli edifici rurali, nonchè coloro che col nome di capi squadra, sorveglianti, campari o altro equivalente, conducono od assistono materialmente i giornalieri o gli operai al lavoro; b) o al ricovero del bestiame necessario per quella coltivazione o alimentato da quei terreni; c) o alla conservazione e prima manipolazione dei prodotti agrari dei terreni, nonchè alla custodia e conservazione delle macchine e degli attrezzi che servono alla coltivazione dei terreni medesimi.

Si considerano, a questi effetti, come *edifici colonici*, e vanno quindi esonerate dalla imposta, le *costruzioni che, eseguite sui terreni cui servono, sono destinate all'abitazione abituale del proprietario o dell'affittuario dei terreni stessi che attendono direttamente alla conduzione dell'azienda agricola*. Perchè sussista tale esenzione è richiesta esplicitamente la condizione che gli edifici sor-

gano sui terreni cui servono; mentre le case dei coltivatori manuali, dei dirigenti, guardiani, ecc., sono esenti anche quando si trovino o vengano edificate nel centro abitato o comunque fuori dei fondi cui servono. Questi criteri valgono sia per l'imposta sui materiali usati per nuove costruzioni o per notevoli rifacimenti di costruzioni esistenti, sia per l'abbonamento obbligatorio stabilito dalla legge per i materiali usati nelle riparazioni e nei riattamenti.

Fra le opere di bonifica e miglioramento il nuovo regolamento elenca le seguenti: le strade poderali e interpoderali e le teleferiche che possono sostituirlle, i pozzi, gli abbeveratoi, le concimaie, i muri di cinta, ed ogni altra opera atta a cingere o chiudere fondi, le opere per provvedere i fondi di acqua potabile o di irrigazione, le opere di bonificazione dei laghi stagni, delle paludi e delle terre paludose o comunque deficienti di scolo e qualunque altra opera per sistemare e prosciugare terreni, i fabbricati per uso collettivo di conservazione e distribuzione di merci agricole e prodotti agrari e per deposito di acque, le costruzioni ed i riattamenti di fabbricati o borgate rurali, le opere edilizie che siano d'interesse comune di un comprensorio di bonifica o di una parte notevole di esso; ed in genere qualsiasi altra opera diretta al miglioramento stabile dei fondi ed alla sistemazione montana.

3. CARNI. L'imposta di consumo sulle carni si applica al momento della macellazione degli animali ed all'atto dell'introduzione delle relative carni nel territorio comunale. Quando sia stata pagata la imposta alla macellazione e poi si introducono le carni nel territorio di altro Comune, il pagamento di una nuova imposta dà diritto, sotto determinate cautele, alla restituzione della prima imposta pagata, sempre che si trasporti almeno un quarto di bovino e almeno metà bestia per le altre specie ed il trasporto avvenga previa dichiarazione. Per i suini destinati al consumo privato, entro il limite di due per ogni famiglia, il Comune può deliberare tariffe ridotte fino al 50 per cento.

4. FORMAGGI E LATTICINI. L'imposta di consumo sui formaggi e latticini va corrisposta all'atto del passaggio di tali generi dal commerciante all'ingrosso al minutante o al consumatore ed in genere per i passaggi al diretto consumo. Il produttore *che non venda di solito direttamente al consumatore o al minutante* non è quindi tenuto a rendere conto della quantità prodotta e può consumare per sè e famiglia senza corresponsione d'imposta. Anche le latterie, i caseifici sociali, ed i rispettivi soci, vengono trattati quali produttori.

5. RICORSI. Contro l'operato degli agenti delle imposte di consumo e degli appaltatori, si può ricorrere, in sede amministrativa, in prima istanza al Comune ed in secondo e terzo grado rispettivamente al Prefetto ed al Ministero delle finanze. Il ricorso in sede amministrativa non pregiudica l'ordinaria competenza giudiziaria: non di meno le decisioni definitive dell'autorità amministrativa sono obbligatorie per le parti, ove non sia adita l'autorità giudi-

ziaria nel termine di tre mesi della notificazione di esse, nel qual caso non è più ammessa l'azione giudiziaria.

Contributi diversi. (Legge fondamentale: *L. 18 aprile 1926, n. 731*). I contributi dovuti dagli agricoltori ai Consigli provinciali dell'economia sono:

1) imposta sui redditi provenienti da ogni forma di attività commerciale o industriale comprese le *attività agricole* soggette all'imposta di R. M. e cioè le affittanze agrarie, le industrie armentizie e le industrie di manipolazione dei prodotti agricoli che, eccedendo il normale ciclo della produzione agraria, sono assoggettabili all'imposta di R. M. anzichè alla speciale imposta sui redditi agrari.

2) un centesimo della sovrimposta terreni applicata dalla Provincia.

I Consigli provinciali hanno facoltà di colpire d'imposta anche quei redditi di natura commerciale, industriale ed agraria che non siano iscritti nei ruoli dell'imposta di R. M., ma che abbiano dato luogo a tassazione da parte del Comune con la tassa di patente. Sono quindi in ogni caso esenti dal contributo i proprietari ed i coloni e mezzadri, assoggettati o assoggettabili alla imposta sui redditi agrari.

Imposta sullo scambio della ricchezza. Tasse di bollo. Leggi principali: *T. U. 30 dicembre 1923, n. 3268; R. d-l. 26 settembre 1935, n. 1749; R. d-l. 8 luglio 1937, n. 1516; R. d-l. 15 novembre 1937, n. 1924; d-l. 13 gennaio 1938, n. 11; L. 25 giugno 1940, n. 799; L. 4 luglio 1941, n. 793; D.l. 11 maggio 1942, n. 501; D. l. 10 marzo 1943, n. 86.*

Tariffa delle imposte di consumo in vigore in tutti i Comuni d'Italia dal 13 giugno 1943

PRODOTTI	Unità di misura	Imposta in lire
BEVANDE		
Vino	hl	50 —
Vini spumanti in bottiglia	una	1.70
Alcole, acquavite e liquori (l'imposta non può in ogni caso essere inferiore a quella applicabile su corrispondente quantità in volume di vino	Ettanidro	275 —
CARNI		
1) <i>Bestie a capo:</i>		
Buoi e manzi	Capo	150 —
Vacche, tori	»	82 —
Vitelli sopra l'anno	»	75 —
Vitelli sotto l'anno	»	60 —
Cavalli, muli e asini	»	45 —
<i>Maiali:</i>		
sino al peso di kg. 30	»	15 —
oltre il peso di kg. 30	»	55 —

Segue: Tariffa delle imposte di consumo in vigore in tutti i Comuni d'Italia dal 13 giugno 1943

PRODOTTI	Unità di misura	Imposta in lire
Pecore capre castrati e montoni	Capo	3 —
Agnelli e capretti	»	1,30
2) <i>Bestie a peso vivo:</i>		
a) vitelli	Q.le	64 —
b) altri bovini	»	42 —
c) suini	»	60 —
d) ovini	»	48 —
e) equini	»	15 —
3) <i>Carne macellata fresca:</i>		
a) di vitello	»	80 —
b) di altri bovini	»	70 —
c) suina	»	75 —
d) ovina	»	60 —
e) equina	»	25 —
4) <i>Carni salate, insaccate, affumicate ed in qualsiasi modo preparate</i>	»	120 —
Lardo salato e strutto bianco	»	75 —
ALTRI COMMESTIBILI		
Pesce comunque conservato o preparato escluso quello della voce successiva	»	100 —
Baccalà, stoccafisso, aringhe, sarde, salacche salate ed altri pesci salati ordinari	»	35 —
Biscotti ed altri prodotti similari di qualità comune	»	75 —
Pasticceria fresca, gelati, confetture, dolciumi in genere e biscotti fini	»	150 —
Formaggi e latticini esclusi il burro e i prodotti similari ..	3 % del valore	
COMBUSTIBILI		
Gas - luce per illuminazione e riscaldamento	mc.	0.03
Energia elettrica per illuminazione	EWO	0.025
MATERIALI PER COSTRUZIONI EDILIZIE	8 % del valore	
GENERI DIVERSI		
<i>Mobili di qualunque materia:</i>		
di qualità fine	8 % del valore	
di qualità comune	5 % » »	
Profumerie e saponi fini	10 % » »	
<i>Pelliccerie confezionate o non:</i>		
di qualità fine	8 % » »	
di qualità comune	5 % » »	

OGGETTO DELLA TASSA. La tassa di bollo è dovuta su tutte le carte destinate per gli atti civili e commerciali, giudiziali e stragiudiziali e sugli scritti, stampe, disegni e registri contemplati in apposita tariffa come *soggetti al bollo sin dall'origine*, oppure *in ragione dell'uso*, e per i quali si ammette la carta libera, ma con obbligo di pagare la tassa in certi casi. Accenniamo alle principali voci che possono interessare gli agricoltori.

TASSA DI BOLLO ORDINARIA. Comprensiva di ogni addizionale da applicarsi alle ricevute quietanze, note, conti, fatture, che non riflettono scambi commerciali.

da L.	1 a L.	100	—	tassa di L.	0,30
»	»	100	»	»	»
»	»	1000	—	»	»
»	»	1000	»	»	»
»	»	3000	—	»	»
»	»	3000	»	»	»
»	»	300000	—	»	»
»	»	300000	»	»	»

per ogni L. 1000 o fraz.

Oltre L. 300.000 o per somma indeterminata o saldo per somma inferiore al debito originario, senza indicazione di questo o delle precedenti quietanze, la tassa è di L. 150. Quando l'importo complessivo della tassa presenta da ultimo la frazione di lira, questa deve essere arrotondata a lire una.

Tassa di bollo sulle cambiali ed altri effetti emessi nel Regno

		Fino a 4 mesi	Oltre 6 mesi e in bianco
	fino a L. 200	0,40	0,80
da L.	200 a L. 400	0,80	1,60
»	» 400 » 600	1,20	2,40
»	» 600 » 800	1,60	3,25
»	» 800 » 1000	2,00	4,00

Per le cambiali rilasciate da commercianti, emesse e pagabili nello Stato con scadenza non superiore a un mese, è dovuta la tassa di L. 0,50 per ogni mille lire o frazione di mille lire, oltre la tassa fissa di quietanza di cent. 10.

Per le somme superiori a L. 1000 o frazione di L. 1000, fino a 6 mesi, la tassa è di L. 2 per ogni L. 1000 o fr.: per cambiali oltre 6 mesi o in bianco la tassa è di L. 4 per ogni mille lire o frazione.

DOMANDE E RICORSI. Indirizzati ai Prefetti, Intendenti di finanza ed in genere alle Autorità comunali e provinciali ed alle Commissioni tributarie, su carta bollata da L. 6. Indirizzati ai Ministeri ed in genere agli Uffici centrali, in carta bollata da L. 8.

LIBRETTI COLONICI. I libretti colonici di cui agli art. 1662 e 1663 del Codice civile sono soggetti alla tassa fissa di bollo di L. 2, comprensiva di ogni altra tassa che sarebbe dovuta per le scritturazioni, dichiarazioni, approvazioni di

conti, anche se firmate, contenute nei libretti stessi. La tassa è corrisposta mediante punzone per bollo o mediante marca, da annullare con timbro a calendario dell'Ufficio del registro, sulla prima pagina del libretto, prima che questo sia posto in uso. Per i libri mastri, tenuti da alcune grandi aziende a colonia, in luogo dei libretti colonici padronali, la tassa deve essere corrisposta nei modi suddetti, tante volte quanti sono i conti colonici riportati nei libri stessi, e prima che questi abbiano avuto inizio.

CONTI CORRENTI FRA PROPRIETARI E COLONI. Le ricevute o lettere di addebitamento e di accreditalmento, emesse nei rapporti fra i proprietari di fondi rustici ed i propri coloni o mezzadri, scontano la tassa fissa di bollo di L. 0,50 quando lo svolgimento del conto corrente risulti dai libretti colonici, regolarmente tenuti, giusta le modalità stabilite dai contratti collettivi di mezzadria o colonia.

SCRITTURE PRIVATE E CONTRATTI DI LOCAZIONE E SUBLOCAZIONE DI TERRENI E DI FABBRICATI. Le scritture private di affitti di terreni e fabbricati, come le altre scritture private in genere, sono soggette al bollo di L. 6 per ogni foglio e vanno presentate per la registrazione in doppio esemplare. Però i contratti di locazione o sublocazione di case, appartamenti o locali, anche se mobiliati, destinati ad uso di abitazione, albergo, ufficio od altro esercizio professionale, commerciale e industriale, possono essere redatti anche su carta semplice o moduli stampati su carta semplice, a cura delle parti, salvo corrispondere le tasse di bollo all'atto della registrazione dei contratti, nel termine stabilito per questa formalità.

Invece le scritture private di vendita o promessa di vendita di bestiame o prodotti dell'industria di bestiame o prodotti dell'industria agraria ed armentizia, anche fra soci commercianti, sono soggette per ogni foglio al bollo di L. 2.

Le denunce all'Ufficio Registro dei contratti verbali di affitto di terreni e fabbricati e di continuazione di affitto per tacita riconduzione sono soggette al bollo di L. 2 e vengono compilate su moduli forniti dall'Ufficio del Registro.

CONTRATTI DI LOCAZIONE E SUBLOCAZIONE DI FABBRICATI. I contratti di locazione o sublocazione di case, appartamenti o locali, anche se mobiliati, destinati ad uso di abitazione, albergo, ufficio od altro esercizio professionale, commerciale e industriale, possono essere redatti anche su carta semplice o moduli stampati su carta semplice, a cura delle parti, salvo corrispondere le tasse di bollo all'atto della registrazione dei contratti, nel termine stabilito per questa formalità.

ATTI RELATIVI ALLE OPERAZIONI DI CONFERIMENTO DEL GRANO E DEI BOZZOLI. Gli atti relativi alle operazioni di conferimento del grano (*R. d-l. 25 agosto 1935, n. 1724*) comprese le ricevute o bollette di introduzione delle merci conferite agli ammassi stessi e gli atti, note, conti, fatture, ecc. strettamente connessi con le operazioni di ammasso bozzoli (*L. 23 dicembre 1937, n. 2623*) sono esenti da tassa di bollo.

BUSTE PAGA DEGLI OPERAI. Le buste paga o i foglietti in esse contenuti sono esenti da tassa di bollo, purchè non muniti della firma degli aventi diritto. La firma, o anche la semplice sigla dell'operaio dovunque o comunque apposta, trasforma il documento (foglio, registro, tagliando, elenco, specchietto, ecc.) in una vera e propria quietanza soggetta al bollo ordinario.

Tassa di registro. Leggi principali: *T. U. 30 dicembre 1923, n. 3269; R. d. 12 agosto 1926, n. 1463; R. d-l. 26 settembre 1935, n. 1749; R. d. 13 gennaio 1936, n. 2313; R. d. 8 luglio 1937, n. 1516; R. d-l. 15 novembre 1937, n. 1924.*

OGGETTO DELLA TASSA. Le tasse di registro colpiscono tutte le trasmissioni della ricchezza, sia che esse risultino da documento o no, e particolarmente hanno per oggetto gli atti compiuti nel Regno in forma pubblica o privata, civili o commerciali, giudiziali o stragiudiziali, come pure di trasmissione della proprietà, dell'usufrutto, dell'uso o godimento di beni e di ogni altro diritto reale; i contratti verbali di affitto e subaffitto, cessione, retrocessione e risoluzione di affitti di beni immobili e la rinnovazione, continuazione o prolungamento per tacita riconduzione di beni immobili; gli atti firmati all'estero, quando contengano trascrizione di proprietà, usufrutto, uso o godimento di beni immobili situati nello Stato, o servitù, affitti, cessioni, comprese le sentenze definitive dei Consoli dalle quali derivi alcuna delle trasmissioni od obbligazioni sopra accennate, relativamente ad immobili situati nello Stato.

NATURA DELLA REGISTRAZIONE. La registrazione consiste nell'annotamento degli atti e delle trasmissioni nei pubblici registri a ciò destinati, ed essa accerta la legale esistenza degli atti in genere ed imprime alla scrittura privata la data certa di fronte ai terzi. Generalmente la registrazione degli atti deve avvenire in un termine fisso, salvo quando avviene in caso d'uso.

APPLICAZIONE DELLE TASSE. Le tasse di registro sono applicate secondo la intrinseca natura e gli effetti degli atti o dei trasferimenti, anche se non vi corrisponda il titolo e la forma apparente.

Un atto che per la sua natura e per i suoi effetti risulti soggetto a tassa, ma non si trovi nominativamente indicato nella tariffa, è soggetto alla tassa stabilita dalla tariffa per l'atto col quale per la sua natura e per i suoi effetti ha maggiore analogia. Se in un atto sono comprese più disposizioni indipendenti o non derivanti necessariamente le une dalle altre, ciascuna è sottoposta a tassa come se formasse un atto distinto; un atto che comprenda più disposizioni necessariamente connesse e derivanti, per l'intrinseca loro natura, le une dalle altre, è considerato come se comprendesse la sola disposizione che dà luogo alla tassa più grave.

Atti soggetti a registrazione in termine fisso. Debbono essere presentati alla registrazione entro 20 giorni dalla data in cui vengono posti in essere, come, ad es. la compra-vendita di fondi ed i contratti di affitto. Le promesse di

compra-vendita vanno registrate quando vi sia l'accordo tra le parti sulla cosa e sul prezzo; però la registrazione può avvenire in base al solo valore della clausola penale o caparra, salvo il pagamento della tassa sul valore del bene compra-venduto alla stipulazione e registrazione del contratto definitivo.

Atti per i quali l'obbligo della registrazione ricorre solo in caso di uso. Tali i contratti di mezzadria, colonia parziaria e simili quando non venga pattuito corrispettivo fisso in denaro o in natura superiore a L. 400, ma semplice ripartizione di prodotti, nonchè le locazioni e conduzioni di beni immobili fatte per scrittura privata o per contratto verbale, quando il corrispettivo del contratto non ecceda le L. 400 annue, o le L. 600 se trattasi di pigione per abitazione.

Denunce di contratti. La denuncia di contratti verbali di affitto, subaffitto, cessione, retrocessione, risoluzione di affitto di beni immobili e la denuncia delle rinnovazioni e continuazioni delle locazioni di beni immobili per tacita riconduzione, devono essere fatte a cura delle parti interessate entro 20 giorni da quello in cui il contratto o la sua rinnovazione e continuazione hanno avuto principio di esecuzione. Per i fabbricati entro il 25 gennaio di ogni anno deve essere presentato agli Uffici del Registro competenti, l'elenco, in triplice copia, delle locazioni e sublocazioni stipulate, prorogate o rinnovate nel corso dell'anno. L'obbligo della registrazione incombe sopra tutte le parti contraenti, le quali sono solidalmente tenute al pagamento delle relative tasse ed eventuali penalità. Per i contratti di affitto l'obbligo della registrazione spetta invece al locatore, il quale resta quindi il solo responsabile.

Registrazione dei contratti di affitto di case di abitazione. Con il R. d-l. 19 agosto 1943, n. 737 è stato ripristinato (in via facoltativa per il contribuente) il sistema di registrazione, mediante marche, dei contratti verbali di locazione e sublocazione di case, appartamenti e locali, anche se mobiliati destinati ad uso di abitazioni di albergo e pensione, di ufficio e di esercizio industriale, professionale e commerciale.

Il sistema delle marche, però, è ammesso solo quando i contratti verbali anzidetti contengono solo l'indicazione della misura del canone e della durata dell'affitto, senza altri patti e convenzioni, e il canone ragguagliato ad anno non superi le L. 12.000.

I moduli e le marche relative si possono sempre ritirare presso l'Ufficio del Registro, il quale provvede ad annullare le marche a doppia sezione con l'apposito timbro a calendario. La data di tale timbro costituisce ad ogni effetto la data di registrazione del contratto.

Misure delle tasse di registro. Le tasse di registro variano a seconda della natura degli atti e possono essere fisse o proporzionali al valore. Esse colpiscono in ogni caso il valore venale dei beni in comune commercio e non il prezzo contrattuale, e gli Uffici possono quindi distaccarsi nelle valutazioni dai prezzi risultanti dagli atti, anche se pubblici, presentati per la registra-

zione. Il contribuente che non ritenga accettabile il valore venale accertato, quando non sia possibile un bonario accordo, può presentare ricorso in carta bollata da L. 4 entro 30 giorni dalla notificazione,

La decisione sui ricorsi è demandata alle Commissioni distrettuali e provinciali e in terza istanza alla Commissione centrale per le imposte dirette e le imposte indirette sugli affari. Le Commissioni provinciali e la Centrale debbono indicare i motivi delle loro decisioni ogni qualvolta si pronunciano sopra questioni di diritto. Le decisioni delle Commissioni distrettuali e provinciali sulle controversie che si riferiscono alla valutazione in materia di imposte sui trasferimenti della ricchezza, debbono contenere una sommaria motivazione dalla quale risultino gli elementi di fatto tenuti a calcolo nella determinazione dei valori imponibili.

Vedasi quanto detto circa la istituzione di Commissioni provinciali superiori per la valutazione dei beni ceduti per atto tra vivi.

* * *

Riportiamo alcune voci della *Tabella allegata A alla legge di registro sugli atti soggetti a registrazione in termine fisso*.

1) *Alienazioni, vendite, rivendite, cessioni, retrocessioni* e qualunque altro atto civile, giudiziale o stragiudiziale, traslativo a titolo oneroso della proprietà, dell'usufrutto, dell'uso o del godimento di beni immobili o di altro diritto reale su immobili, nonchè del diritto di escavare e di prendere materie da terreni o da miniere:

- a) se il valore non supera le L. 5000, la tassa è del 3 % del valore stesso;
- b) sul valore eccedente L. 5000 ma non le 100.000 tassa del 12 %;
- c) sul valore eccedente L. 100.000 e non L. 500.000 tassa del 20 %;
- d) sul valore eccedente L. 500.000 e non L. 500.000, tassa del 25 %;
- e) sul valore eccedente 5.000.000, tassa del 30 %.

Queste tariffe sono in vigore dal 6 settembre 1943. Prima di tale data la tassa di registro sugli atti predetti era fissata nell'8 % e prima del 28 settembre 1941 la tassa era del 6 %.

Nel periodo 15 giugno 1940 e settembre 1943 è stata in applicazione, oltre alla imposta di registro in ragione del 6 o dell'8 %, anche una speciale imposta del 60 % sul plusvalore degli immobili, cioè sulla differenza tra il valore penale che gli immobili avevano al 1° gennaio 1939 e quello a essi attribuibile all'atto del trasferimento.

Fino al 6 settembre 1943 la normale tassa di registro (6 % oppure 8 %) veniva ridotta di 1/4 se il trasferimento si verificava entro tre anni da altro trasferimento a titolo oneroso dello stesso immobile o diritto immobiliare sul quale era stata pagata la tassa normale di passaggio. La tassa è dell'8 % quando gli atti di trasferimento riguardano beni mobili; è del 2 % quando riguardano bestiame e prodotti agrari, compreso il taglio di boschi.

Queste tariffe erano rispettivamente del 4 e dell'1 % prima del 6 settembre 1943.

2) *Concessioni di immobili in enfiteusi*, a norma dell'art. 1655 Cod. Civ., *cessione dei diritti spettanti così al concedente l'enfiteusi, come all'enfiteuta, affrancazioni e risoluzioni di rendite e di prestazioni enfiteutiche*. Si applicano le stesse tasse di cui è cenno al n. 1, su di un capitale formato di 10 volte l'annua prestazione in denaro o in derrate, e ad ogni altro corrispettivo pattuito, se la concessione sia a tempo indeterminato o per 20 o più anni.

3) *Anticresi e cessione del debitore al creditore del godimento di beni immobili* fino all'estinzione del debito; *tassa dell'8 % sul capitale del credito enunciato nell'atto, se il valore dei frutti può essere imputato anche a sconto del capitale; in caso diverso si applica sulla somma degli interessi a sconto dei quali possono imputarsi i frutti per tutta la durata dell'anticresi*.

4) *Locazioni di beni immobili o mobili a tempo determinato* comprese le mezzadrie, masserie o colonie, senza la comunione dei rischi o con la stipulazione di determinate corresponsioni in denaro o in generi e derrate a carico del colono; *sublocazioni, surrogazioni, rinnovazioni, prolungamenti e cessioni di locazioni*; *tassa del 0,40 % sul valore fino al 6 settembre 1943 e dell'1 % dopo tale data*.

Per la risoluzione dei detti contratti senza corrispettivo, la *tassa fissa* è di lire 20 (dopo il 6 settembre 1943 L. 40) per la risoluzione con corrispettivo è invece di L. 10 sulle prime 1000 lire, e del 5 per mille sulle successive migliaia di lire o frazione (dal settembre 1943 rispettivamente L. 20 e 10 per mille). Le convenzioni fra il locatore ed il conduttore per la diminuzione del prezzo di affitto nei casi previsti dagli art. 1578 e 1581 Cod. civ., sono soggette alla *tassa fissa* di L. 20 (dopo il 6 settembre 1943 L. 40). Diamo alcune voci della tabella allegato B alla legge di registro relative agli atti da registrarsi con riduzione di *tassa*.

5) *Atti di concessione in enfiteusi a scopo di bonifica di terreni compresi nella zona di bonifica dell'Agro romano, contratti di fitto a miglioria, contratti di permuta di terreni limitrofi a quelli da bonificarsi, purchè il valore di ciascun immobile permutato non superi le L. 5.000, ed ogni altro atto compiuto pure al detto scopo di bonifica, eccettuati gli atti di vendita d'immobili*; *tassa fissa di L. 20 (dal 6 settembre 1943 L. 40) purchè le opere di bonifica, cui l'atto si riferisce, siano eseguite nel quinquennio dalla stipulazione dell'atto stesso. In mancanza si procede al recupero dell'intera *tassa**. Per gli atti di compra-vendita di immobili situati come sopra, in cui gli acquirenti assumono l'obbligo di compiere la bonifica agraria, la *tassa* è ridotta della metà rispetto a quella ordinaria.

6) *Atti relativi all'affrancazione di canoni, censi ed altre prestazioni perpetue*, si registrano gratuitamente (senza che possa mai farsi luogo a ripeti-

zione di tassa) se riguardano prestazioni annue non superiori a L. 10, mentre la tassa è ridotta della metà per prestazioni non superiori a L. 100.

Diamo alcune voci della *Tabella allegato D alla legge di registro relative agli atti da registrarsi soltanto in caso d'uso*.

1) *Scritture private di vendita o promesse di vendita*. La registrazione è obbligatoria per ambo le parti quando si tratti di vendita di bestiame e prodotti dell'industria agraria ed armentizia.

2) *Contratti, anche collettivi, in qualunque forma redatti, di locazione d'opera o servizi personali fra i proprietari o conduttori di aziende agricole e gli esercenti di industrie e di commerci con i loro operai*.

3) *Locazione di beni immobili con canone inferiore a L. 400 e a L. 600 per le case di abitazione e contratti di colonia che prevedano la semplice ripartizione dei prodotti*.

Tassa sulle successioni e donazioni. Leggi principali: *R. d. 30 dicembre 1923, n. 3270; R. d-l. 9 aprile 1925, n. 380; R. d-l. 30 aprile 1930, n. 431; R. d-l. 26 novembre 1935, n. 1749*.

OGGETTO DELLA TASSA. La tassa sulle successioni colpisce le trasmissioni delle proprietà, dell'usufrutto e dell'uso o godimento di beni o di altro diritto, che si verificano per causa di morte;

a) a favore di ascendenti in linea retta; b) dei genitori a favore di un solo figlio e discendenti di costui; c) tra coniugi senza figli e con un solo figlio; d) tra fratelli e sorelle; e) fra zii e nipoti; f) fra prozii e pronipoti, cugini ed altri parenti oltre il quarto grado; g) fra affini; h) tra estranei, compresi gli Enti morali e le persone fisiche che non sono contemplati dagli art. 11 e 12 della *legge 30 dicembre 1923, n. 3270* e dal *R. d-l. 9 aprile 1925, n. 380*.

Per le trasmissioni di cui alle lettere a) e b) si applica una aliquota progressiva che va dall'1 %, fino a L. 10.000, al 10 %, oltre i dieci milioni; per quelle di cui alle lettere c) l'aliquota va dall'1,50 al 18 %; per le trasmissioni di cui alla lettera d) l'aliquota ascende dal 4,50 al 21 %; per le trasmissioni di cui alla lettera e) l'aliquota ascende dal 5,50 % al 25 %; per tutte le altre, dal 12 al 50 %.

Sono esenti da tassa le trasmissioni che avvengono nello stretto nucleo familiare (tra genitori e figli), a meno che si tratti di figlio unico.

MAGGIORAZIONI DI TASSE PER LE SUCCESSIONI. Con il *R. d-l. 26 settembre 1935, n. 1749* sono state stabilite le maggiorazioni cui vanno sottoposte le successioni e le donazioni quando il trasmittente abbia superato l'età di 30 anni, a seconda dello stato civile e delle condizioni di famiglia, nel modo seguente:

1) aumento di 5/10 della tassa quando l'autore della successione o il donante sia celibe o nubile senza figli;

2) aumento di 2/10 se coniugato o vedovo senza figli propri;

3) aumento di $1/10$ se con un solo figlio legittimo o legittimato o naturale riconosciuto.

Le medesime disposizioni valgono quando l'erede, il legatario o il donatario si trovino nelle suddette condizioni (fatta eccezione, nell'ipotesi di cui al n. 2, per il coniuge supersite per il quale l'aumento è di $1/10$ anziché di $2/10$). Gli aumenti sono cumulabili fra loro, verificandosi il caso che autore della successione ed erede, o donante e donatario si trovino entrambi nelle condizioni sopra accennate.

Non si applicano aumenti: a) alla tassa dovuta sulle eredità o quote di eredità e legati entro il limite di L. 10.000 devolute in linea retta e fra coniugi; b) alle donazioni e costituzioni di dote riguardanti un determinato matrimonio; c) alle trasmissioni ereditarie e donazioni in cui l'erede, legatario e donatario sia una persona appartenente al clero secolare o ad ordini monastici, ovvero una persona interdetta per infermità di mente od inabilitata di diritto.

RIDUZIONI DI TASSA DI SUCCESSIONE. (*R. d-l. 26 settembre 1935, n. 1749*). Gli eredi, legatari e donatari che abbiano due o più figli viventi al momento dell'apertura della successione o della donazione, fruiscono della riduzione della tassa nella misura di $1/20$ per ogni figlio vivente. Quando i figli viventi siano più di quattro, la riduzione è invece di $1/10$. Nel numero dei figli viventi sono da comprendere anche i premorti purchè rappresentati dai discendenti.

Le riduzioni sono calcolate sul totale della tassa applicabile secondo il grado di parentela con l'autore della successione o col donante, e quindi compresa l'aggiunta per lo stato civile e di famiglia dell'autore della successione o del donante:

BENI SOGGETTI ALLA TASSA DI SUCCESSIONE. Sono soggetti alla tassa i beni quando si trovano nel Regno nel momento in cui la successione si apre indipendentemente dal luogo della morte dell'autore e della sua qualità di cittadino o di straniero. Non sono soggetti a tassa i trasferimenti di beni mobili ed immobili esistenti all'estero.

Per sottoporre a tassa di successione un immobile, è sufficiente, in mancanza di prove dirette, che l'autore della successione si sia fatto iscrivere nei ruoli dell'imposta sui terreni e sui fabbricati e che sia stata da lui pagata, in conto proprio, qualche rata di tali imposte, o si abbia prova di convenzione che faccia presumere in lui il diritto di proprietà.

Nei trasferimenti dell'usufrutto, se questo è a tempo indeterminato e non minore di dieci anni, la tassa si applica sulla metà dell'intero valore se l'usufruttuario non abbia compiuto i cinquanta anni di età, e del quarto ove li abbia compiuti. Se per un tempo minore di dieci anni, nel primo caso l'usufrutto è valutato a tanti ventesimi del valore della proprietà quanti sono gli anni di sua durata, ed a $5/20$ nel secondo caso.

Nel trasferimento della nuda proprietà per causa di morte, il valore im-

ponibile al giorno del trasferimento si ritiene uguale alla differenza tra il valore della piena proprietà e quello dell'usufrutto. Al cessare poi dell'usufrutto sarà dovuta la tassa sul valore per cui l'usufrutto fu detratto allorchè venne tassata la nuda proprietà. Il valore del diritto dell'enfiteuta (utile dominio) si considera corrispondente al valore della piena proprietà, detratto venti volte l'annuo canone o l'annua prestazione, e detratto pure il laudemio che sia dovuto per le enfiteusi costituite anteriormente al Codice civile. Nel trasferimento dei domini diretti è soggetto a tassa il capitale formato di venti volte l'annua prestazione. Nel caso in cui per legge sia ammessa l'affrancazione mediante un minor numero di annualità della pattuita prestazione o un minor laudemio, il valore imponibile è rappresentato dal minor corrispettivo indicato nella legge stessa.

La tassa di successione nonchè quella di trascrizione e i diritti catastali, sono commisurati sul valore venale dei beni in comune commercio. Sono ammessi in deduzione i debiti certi e liquidi legalmente esistenti al momento in cui si apre la successione, i debiti di commercio comprovati dai libri di commercio regolarmente tenuti, le spese di infermità relative agli ultimi sei mesi di vita dell'autore debitamente comprovate da quietanze, le spese funerarie risultanti da regolari quietanze. I debiti che gravano sugli immobili esistenti all'estero non sono dedotti dall'asse ereditario. Quando nella mappa ereditaria si trovino immobili situati all'estero ed immobili situati in patria, i debiti che non gravano specialmente sugli immobili, sono dedotti in proporzione al valore della sola parte dell'asse che è in Italia.

DENUNZIA DI SUCCESSIONE. La denuncia di successione deve farsi sui modelli bollati venduti dall'Amministrazione, e deve essere firmata dal denunciante. Essa deve contenere una particolareggiata notizia degli immobili e degli altri beni compresi nella successione, con la dichiarazione del valore e con le indicazioni sufficienti per far conoscere la natura, la situazione e l'importanza dei vari beni. La denuncia delle successioni esenti dalla imposta, da presentarsi agli effetti della trascrizione e della voltura catastale, è obbligatoria per soli immobili e per i diritti capaci di ipoteca.

Alla denuncia sono obbligati gli eredi, i legatari, i loro tutori o curatori, gli amministratori dell'eredità e gli esecutori testamentari. Essa deve prodursi nel termine di quattro mesi dal giorno della morte quando l'autore della successione è morto nello Stato; di mesi sei se è morto in altre parti di Europa; di mesi otto se è morto fuori di Europa.

PAGAMENTO DELLA TASSA DI SUCCESSIONE. Deve eseguirsi entro i due mesi successivi alla scadenza dei termini fissati per le denunce. Ai debitori delle tasse di successione e di consolidazione di usufrutto, che riguardano valori immobiliari e delle eventuali sopratasse, è concesso, a loro domanda, di eseguirne il pagamento a rate in un termine non maggiore di anni sei con la corresponsione dell'interesse scalare del 5 %. Se il debitore ritarda il pa-

gamento di una rata, oltre il termine di venti giorni dalla scadenza, decade dal beneficio della dilazione ed è obbligato a pagare in una sola volta le rate residue coi relativi interessi maturati, ed incorre inoltre nella soprattassa di tardivo pagamento sul solo ammontare della tassa tuttora dovuta. Lo Stato ha privilegio, secondo le norme stabilite dal Codice civile, per la riscossione delle tasse di successione sui mobili ed immobili cui la tassa si riferisce.

Tasse ipotecarie. Leggi principali: *T. U. 20 dicembre 1923, n. 3272; R. d. 12 agosto 1927, n. 1206; R. d. 10 febbraio 1920, n. 37; R. d. 12 giugno 1930, n. 742; R. d.-l. 15 novembre 1937, n. 1924.*

OGGETTO DELLA TASSA. Le tasse ipotecarie colpiscono le *iscrizioni*, le *rinnovazioni*, le *cancellazioni* e gli *annotamenti* che si fanno nei registri delle ipoteche. Esse sono *proporzionali*, *graduali* o *fisse*. Le tasse *proporzionali* si applicano alle iscrizioni ed alle loro rinnovazioni; agli annotamenti per subingresso o surrogazione per trasferimento di crediti non dipendenti da causa di morte, alle trascrizioni di atti e sentenze portanti trasferimento di proprietà di immobili o di diritti capaci di ipoteca; ogni annotamento per cancellazione o riduzione di crediti a causa di morte, annotamento ed iscrizione per postergazione o cessione di priorità o di ordine ipotecario; le *tasse fisse* infine si applicano alle altre formalità ipotecarie ed anche a quelle sopra indicate nei casi determinati dalla legge.

Nel determinare la tassa sulle trascrizioni di atti o sentenze o di certificati di denunciata successione, contenenti trasferimenti di proprietà di immobili o di diritti capaci di ipoteca, si ha riguardo al valore su cui si applica la tassa di registro.

La tassa sulle trascrizioni dei certificati di denunciata successione, contenenti trasferimenti degli stessi beni e relativi a successioni esenti dalla tassa di trasferimento, si determina in base al valore che per essa è stato accertato nei modi stabiliti dalla legge sulle successioni.

Le tasse ipotecarie sono garantite dal credito iscritto e sono privilegiate sopra tutte le altre ragioni che possono spettare ad altri sul credito medesimo; altre si prescrivono col decorso di dieci anni dal giorno in cui fu eseguita la formalità. Col decorso di tre anni dal pagamento della tassa, si prescrive tanto l'azione della finanza per il supplemento di tassa, quanto l'azione della parte per la restituzione di tasse pagate.

Per la riscossione delle tasse ipotecarie e pel modo di decidere le controversie che insorgono sulle medesime, sono applicabili le disposizioni della legge sulle tasse di registro.

* * *

Alcune voci della *Tabella allegato A alla legge sulle tasse ipotecarie*: 1) iscrizioni a garanzia di prestiti in danaro, anche cambiari, qualunque sia la forma della anticipazione nonchè per le iscrizioni ipotecarie legali e volontarie a

garanzia del prezzo nelle vendite immobiliari; tassa 5 % sulla somma iscritta per capitale ed accessori;

2) per ogni altra iscrizione e per le annotazioni per subingresso o surrogazione; per trasferimenti di crediti non dipendenti da cause di morte; per costituzione di pegni tassa: del 2,50 % sulla somma iscritta per capitale e accessori;

3) trascrizioni di atti e sentenze portanti trasferimenti di proprietà di immobili e di diritti capaci di ipoteca, tassa: dell'1 % sul valore sul quale si commisura la tassa di registro e di successione;

4) annotazioni per trasferimento di crediti a causa di morte, annotamenti ed iscrizioni per postergazione o cessione di priorità o di ordine ipotecario, tassa: dell'1‰ sulla somma iscritta per capitale e accessori;

5) cancellazioni e riduzioni di ipoteca o pegni, tassa: del 0,30 % sull'importo della somma per cui la formalità è richiesta.

Imposta generale sull'entrata. Leggi principali: *R. d-l. 9 gennaio 1940, n. 2*, convertito con modificazioni nella *legge 19 giugno 1940, n. 762*; *R. d. 2 gennaio 1940, n. 10*. La nuova imposta allarga il concetto di scambio quale era contenuta nella vecchia tassa scambio, per comprendervi altri tipi di contrattazioni e di prestazioni, e cioè:

a) quelle aventi per oggetto il passaggio di materie, merci e prodotti per l'immissione nella circolazione commerciale o industriale vera e propria da parte del produttore o detentore non commerciante (vendita dei prodotti agricoli dal proprietario o conduttore di fondi a commercianti o ad industriali, vendita di merci da privati a commercianti o ad industriali);

b) quelle aventi per oggetto la diretta immissione nel consumo di materie, merci e prodotti (vendita al minuto);

c) prestazioni di servizi in dipendenza dell'esercizio di una professione, di un'arte o di un mestiere.

Costituiscono materia imponibile anche le entrate derivanti dalla locazione di beni immobili e mobili nonchè quelle costituenti corrispettivo delle locazioni di opere (appalti, forniture, ecc.), e di prestazioni di servizi anche non professionali (operazioni attive di credito, assicurazioni, ecc.).

L'imposta ha dunque carattere di imposta indiretta sui consumi, poichè tende in ultima analisi a colpire il consumo attraverso lo scambio ed in base alla entrata corrispondente all'atto di consumo. L'imposta è sempre dovuta, tutte le volte che lo scambio avviene, salvo il diritto della rivalsa, che si presenta come un diritto pieno da rivalersi immediatamente e direttamente su colui che esegue il versamento delle somme costituenti l'entrata.

Per le materie, merci e prodotti dell'agricoltura, comprese le derrate ed i prodotti agricoli, di cui è obbligatorio per legge il conferimento agli ammassi e ad altri Enti, l'imposta è dovuta, anzichè all'atto del conferimento, al momento della rivendita da parte dei detti Enti. Del pari per i prodotti la cui

distribuzione si effettua a mezzo di monopoli istituiti dallo Stato, l'imposta si corrisponde, anzichè all'atto dell'acquisto o dell'importazione, al momento della rivendita o distribuzione.

Per gli acquisti di merci effettuati da Società o Consorzi cooperativi di consumo, costituiti per la distribuzione di tali merci esclusivamente ai propri associati privati consumatori, l'imposta è dovuta limitatamente alla entrata derivante dalla distribuzione o rivendita delle dette merci agli associati. Nel caso di Consorzi od Enti simili costituiti obbligatoriamente per legge al fine dell'acquisto collettivo di merci per la distribuzione di esse esclusivamente ai propri associati, ancorchè commercianti e industriali, la imposta è del pari dovuta limitatamente alla entrata derivante dalle successive distribuzioni o vendite delle merci agli associati.

Particolari norme sono stabilite per le entrate derivanti da vendite di derrate e di prodotti agricoli da parte di proprietari, possessori ed affittuari di fondi rustici, mezzadri e coloni, e da vendite fatte da non commercianti a commercianti e ad industriali: in base a fattura, nota, conto, quietanza od altro documento da rilasciarsi in doppio esemplare da parte del commerciante od industriale acquirente.

Praticamente l'agricoltura viene ad avere il seguente trattamento:

1) per quanto riguarda vendite a privati. per effetto della norma generale secondo la quale non sono tassabili gli scambi che avvengono fra due persone o ditte, nessuna delle quali ha qualifica di commerciante, non vi è luogo ad applicazione della imposta;

2) per quanto riguarda conferimenti di prodotti agricoli agli ammassi essi vengono praticamente esentati, dato che l'applicazione avviene nei passaggi tra l'ente ammassante e gli acquirenti da questo;

3) per ciò che riguarda il bestiame vivo e le carni macellate l'imposta viene applicata una sola volta con aliquota speciale nell'occasione della riscossione delle imposte di consumo.

Tasse sulle concessioni governative. Leggi principali: *R. d. 30 dicembre 1929, n. 3279; R. d-l. 26 settembre 1935, n. 1749.* Colpiscono una serie numerosa di concessioni, autorizzazioni, atti, dichiarazioni e provvedimenti, fra i quali i seguenti che interessano l'agricoltura:

1) Concessione di derivare acqua pubblica e stabilire molini od altri opifici; di derivare acqua da canali demaniali:

se il canone annuo non supera	L.	200	tassa di L.	30
per il canone annuo da L. 200 a	"	500	"	" 36
" " " " 501	"	1000	"	" 54
" " " " 1001	"	2000	"	" 90
" " " " 2001	"	10000	"	" 120

per ogni L. 1000 o frazione, tassa di L. 100 oltre le L. 120. La tassa è dovuta indipendentemente dall'annuo canone o dal prezzo di vendita da corrisponderci all'Erario.

2) Autorizzazione prefettizia a consociazioni di proprietari per la vigilanza delle proprietà dei consociati: tassa di L. 200. Vidimazione annuale delle dette autorizzazioni: tassa di L. 20.

3) Decreto di approvazione di guardie particolari per la custodia della proprietà di enti e privati: per Comuni ed Enti morali: L. 22; per privati ed Enti morali: L. 44.

4) Autorizzazione comunale per l'abitabilità di nuove case urbane o rurali, di edifici o parti di essi, ai sensi degli art. 220 e seguenti del T. U. delle leggi sanitarie (*R. d. 27 agosto 1934, n. 1265*): tassa di L. 30.

5) Autorizzazione prefettizia o comunale per la circolazione, macinazione e utilizzazione, per altro uso che non sia l'alimento dell'uomo, del granturco e dei suoi derivati guasti o imperfetti: tassa di L. 50.

6) Autorizzazione comunale ad aprire vaccherie per la produzione del latte destinato al consumo diretto (art. 1 *R. d. 9 maggio 1929, n. 994* sulla vigilanza igienica del latte): tassa di L. 50. *Sono esentate dalla tassa le vaccherie, quando i capi di bestiame lattifero non superino il numero di sei.*

7) Autorizzazione comunale a produrre e mettere in commercio latte da potersi consumare crudo: tassa di L. 200.

8) Autorizzazione comunale a tenere capre per la produzione di latte destinato al consumo diretto: tassa di L. 30.

9) Licenza o mandato della competente autorità per fare opere o depositi, anche temporanei, sulle strade statali, per stabilirvi nuovi accessi e nuove diramazioni ai fondi e fabbricati laterali; per costruire abbeveratoi (art. 2, 4, 5 *R. d. 9 dicembre 1933, n. 1740* per la tutela delle strade): tassa di L. 50.

10) Concessione per condurre le acque dei privati nei fossi delle strade statali, per occupare o attraversare le strade stesse con corsi d'acqua, condutture e altre opere: tassa di L. 50.

11) Licenze comunali per l'esercizio del commercio ambulante (art. 3 *legge 5 febbraio 1934, n. 327*): tassa di L. 30. Vidimazione annuale delle licenze stesse, tassa di L. 20.

La tassa non si applica alle licenze rilasciate agli agricoltori o agli artigiani che vendono al minuto direttamente i loro prodotti, ai sensi dell'art. 9 della citata legge.

Esenzioni tributarie alle famiglie numerose. Con la *legge 20 marzo 1940, n. 224* sono state ampliate le esenzioni tributarie sin'ora vigenti a favore delle famiglie numerose. L'esenzione riguarda le seguenti imposte e contributi:

1) imposta ordinaria sul patrimonio;

2) imposta complementare sul reddito e imposta di famiglia fino alla concorrenza di un reddito di L. 100.000;

3) imposte e sovrimposte sui terreni e sui fabbricati; imposta di R. M. e sui redditi agrari; imposta comunale sulle industrie e addizionale fino a concorrenza di un reddito di L. 100.000 per ciascuna imposta;

4) imposta di patente, imposta sul bestiame; tasse scolastiche, ecc.

Alle suddette esenzioni sono ammessi tutti coloro che abbiano a carico sette o più figli di nazionalità italiana considerandoli viventi e a carico i figli caduti in guerra.

L'esenzione decorre dal 1° gennaio dell'anno successivo a quello di nascita del settimo figlio ed il beneficio dell'esenzione stessa è mantenuto ininterrottamente, anche se il numero dei figli viventi divenga inferiore a sette, sino al 31 dicembre dell'anno in cui il più anziano dei figli, che concorre a formare il numero di sette (a partire dall'ultimo nato), abbia compiuto il 28° anno di età.

L'esenzione delle tasse e sopratasse scolastiche per ogni ordine e grado di studi, comprese Università e Istituti superiori, è concessa in base alla sola condizione dei figli nati vivi di nazionalità italiana indipendentemente dal numero dei rimasti a carico, nella seguente misura:

a) totale per coloro che abbiano avuto sette o più figli;

b) della metà per coloro che abbiano avuto cinque o sei figli.

L'esenzione è sospesa per i ripetenti ed i fuori corso universitari.

In base alle precedenti disposizioni (L. 14 giugno 1928, n. 1312) per usufruire dell'esonero da imposte per numerosa prole era necessario trovarsi in una delle seguenti condizioni:

1) avere avuto almeno 12 figli nati vivi e vitali ed averne ancora almeno 6 a carico;

2) avere a carico almeno 10 figli.

I figli si consideravano a carico dei genitori fino al 21° anno; dopo tale età si consideravano a carico solo i figli dichiarati inabili a proficuo lavoro. Con le nuove norme invece il beneficio della esenzione permane fino a quando compia il 28° anno il più anziano dei figli che, a partire dall'ultimo nato, concorra a formare il numero di sette.

Il beneficio della esenzione è stato esteso (Legge 23 marzo 1943, n. 332) alle vedove di guerra che abbiano a carico sei figli di nazionalità italiana.

Il beneficio della esenzione è mantenuto ininterrottamente, finchè permanga lo stato vedovile, sino al 31 dicembre dell'anno in cui si compia il 28° dalla nascita del più anziano dei figli che concorrono a formare il numero di sei.

Per ottenere l'esenzione è necessario presentare domanda in carta libera all'Ufficio distrettuale imposte dirette, al Comune, alla Provincia, ecc. Le domande debbono essere corredate con la situazione di famiglia rilasciata dal Comune.

5. Assicurazioni in agricoltura

Carattere delle assicurazioni sociali. Le assicurazioni sociali tendono ad assumere una funzione sempre più importante nella serie degli istituti, cui la legge affida compiti di assistenza e previdenza delle categorie lavoratrici.

La previdenza sociale è regolata dalla legge di riforma delle assicurazioni sociali del 14 aprile 1939, n. 636.

Tutte le legislazioni hanno conferito il carattere previdenziale alle assicurazioni sociali attraverso la partecipazione contributiva del lavoratore nella formazione dei premi di assicurazione. Una tale partecipazione è generalmente paritetica. Così nella assicurazione contro la invalidità e la vecchiaia; nella assicurazione contro la tubercolosi, in quella contro la disoccupazione.

Si sono manifestate tendenze a modificare il sistema della pariteticità dei contributi per addossare l'intero onere all'impresa: ma finora non vi sono disposizioni positive in tale senso. Solo nel campo del contributo assegni familiari non è prevista ritenuta a carico del lavoratore, in quanto si tratta in sostanza di una integrazione dei salari.

Così pure l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro, sia nell'industria che nell'agricoltura, e l'assicurazione contro le malattie professionali, considerate come rischio della produzione, vengono caricate direttamente al produttore. In agricoltura le due assicurazioni sono considerate prevalentemente come un onere della terra.

Il fatto che le assicurazioni sociali appartengono alla previdenza più che alla assistenza, influisce sul modo della contribuzione. Mentre l'assistenza, considerata come funzione dello Stato, può essere assolta attraverso la imposizione indifferenziata del sistema tributario statale, provvedendosi ai compiti assistenziali col destinarvi una parte delle entrate sull'unico bilancio dello Stato; la previdenza per il suo carattere di personalità soggettiva e volontaria, anche se indirettamente tale, e di aderenza oggettiva ai diversi modi e momenti della attività lavorativa, comporta il sistema della contribuzione specifica per ogni forma di assicurazione.

È questo il mezzo migliore per conseguire il risultato della consapevolezza, che abbiamo detto indispensabile perchè la solidarietà diventi effettiva ed operante al massimo grado, giacchè nulla, meglio della contribuzione diretta ad un fine specifico, vale a farne conoscere gli scopi e la natura.

In materia di lavoro, il cui segno economico è rappresentato dal salario, la base per la determinazione dei contributi assicurativi è data dalla giornata di lavoro — a cui, dopo la legge sulla unificazione dei contributi in agricoltura (*Decreto-l. 28 novembre 1938, n. 2138*) — viene, nella totalità dei casi, commisurata tutta la contribuzione sindacale e previdenziale. Di qui discendono varie conseguenze: 1) Formando un tutt'uno con la retribuzione salariale, il complesso sociale difensivo del lavoro, come complesso assicurativo, si realizza a cura del datore di lavoro. 2) La forma di contribuzione originaria e normale

è quella della « marca assicurativa » di valore corrispondente all'importo del contributo, che è a sua volta in relazione con la misura del salario e con la durata del lavoro. 3) Sono assicurabili i periodi di età per i quali è ammessa l'attività lavorativa.

La legge contempla come periodo utile quello compreso fra i 15 ed i 60 anni compiuti per gli uomini e fra i 15 e i 55 anni compiuti per le donne, salvo le eccezioni di cui verrà fatta menzione nella parte speciale, trattando delle singole forme assicurative. Il rapporto assicurativo viene esteso anche alle categorie impiegatizie, il cui compenso medio mensile non superi un limite, che, fissato prima nella misura di L. 800 mensili, è stato con la legge di riforma delle assicurazioni sociali (*Decreto-l. 14 aprile 1939, n. 636*) portato a L. 1.500 mensili.

Sistemi di contribuzione. Prima della unificazione dei contributi in agricoltura portata dalla *Legge 28 novembre 1931, n. 2138*, diversi erano i sistemi di pagamento dei contributi. Ci limitiamo qui a un cenno sommario, a titolo puramente storico e per il caso di controversie tuttora pendenti.

Contribuzione attraverso marche. Con il sistema di contribuzione attraverso *marche*, la legge istituisce una « tessera personale del lavoratore ». La tessera⁽¹⁾ è un documento formale, valido come prova dell'adempimento dell'obbligo contributivo e come titolo per ottenere dall'Istituto assicuratore le prestazioni dovute.

Ne risulta chiara la responsabilità del datore di lavoro, e la figura particolare che la legislazione sociale gli conferisce nei riguardi dell'attuazione del complesso assicurativo, nei cui confronti egli può considerarsi come un organo della legge, se non proprio dello Stato, nella moderna concezione.

Contribuzione attraverso elenchi e col forfait. La legge contempla altri sistemi di contribuzione: degli *elenchi* e del *forfait*. Il primo consiste nella elencazione che ciascun datore di lavoro fa dei propri dipendenti, indicando per ciascun nominativo il contributo dovuto per le singole assicurazioni e facendo contemporaneo versamento nelle casse dell'Istituto della somma complessivamente dovuta. Il sistema del *forfait* è un sistema di accertamento, limitato all'agricoltura, per cui il *quantum* di contributo assicurativo viene determinato a *forfait* stabilendo il numero delle giornate di lavoro occorrenti mediamente per unità di superficie e di coltura (per ettaro-coltura).

Un'apposita commissione provinciale determina di quante giornate lavorative abbisogna ogni ettaro delle diverse colture (oliveto, vigneto, semina-

(1) La tessera ha validità normale di due anni, allo scadere dei quali va depositata presso gli uffici dell'Istituto, anche se non completamente coperta di marche; però deve risultare la data di rilascio apposta dalle competenti sedi dell'Istituto. La tessera deve essere richiesta dal datore di lavoro all'atto dell'assunzione del lavoratore alle proprie dipendenze, e da lui custodita per essere consegnata al lavoratore: a) nel caso di licenziamento; b) allo scadere dei due anni dalla emissione della tessera; c) su richiesta del lavoratore, quando debba servire per ottenere le prestazioni.

tivo, ecc.); e questo criterio serve di controllo alle denunce degli agricoltori, o di base per gli accertamenti di ufficio, quando le denunce manchino.

Al sistema del forfait (sistema di accertamento) si accompagna, per quanto concerne la riscossione, il sistema dei ruoli, affidati generalmente agli esattori delle imposte dirette.

Caratteristica del sistema a forfait è che esso richiede la denuncia delle aziende distintamente per superficie e per colture, con la indicazione altresì dei componenti la famiglia nei casi di *coltivazione diretta*, ai fini della detrazione della mano d'opera familiare. È necessario far notare che è questo l'elemento che alla prova dei fatti è venuto a mancare mentre, per quanto concerne gli altri elementi, la denuncia è dettagliata. E poichè la legge prevede e stabilisce, in caso di mancata o inesatta denuncia, l'*accertamento d'ufficio* con riferimento ai dati catastali, è avvenuto praticamente che nella generalità dei casi, si è dovuto procedere alla determinazione forfetaria del *quantum* contributivo ricorrendo ai dati fiscali (estimo catastale, talvolta integrato dall'elemento reddito agrario), in quanto rappresentativi di due elementi: *superficie e coltura*. Praticamente, si è venuti a determinare il *quantum* di contributo sulla base fiscale, o nei limiti dell'estimo catastale proprio della imposta terreni, o integrata dal reddito agrario, proprio della imposta sui redditi agrari.

Così stando le cose, verificandosi sovente errata l'applicazione di siffatti riferimenti fiscali, si è pensato di riferirsi direttamente, ed esplicitamente, alla base catastale (eventualmente integrata dell'elemento reddito mobiliare agrario) come avviene per gli *infortuni sul lavoro in agricoltura*, per l'accertamento della base imponibile.

Istituti assicurativi. Gli Istituti nei quali l'intervento integrativo dello Stato si manifesta sono: l'assicurazione contro la *invalidità e vecchiaia*, per la *maternità* e per gli *assegni familiari in agricoltura*.

1) La gestione delle forme previdenziali relative all'invalidità-vecchiaia, alla tubercolosi, alla maternità e agli assegni familiari, è affidata all'*Istituto nazionale della previdenza sociale*, Ente di diritto pubblico con propria personalità giuridica e con gestione autonoma. L'Istituto svolge la sua azione in base a provvedimenti positivi di legge, e tale sua attività, nell'ambito delle leggi stesse, è esclusiva, nel senso che le mansioni, le attribuzioni e i compiti affidati all'Istituto debbono e possono essere esercitati unicamente da esso.

2) L'assicurazione obbligatoria contro gli *infortuni sul lavoro in agricoltura* è stata fin qui esercitata da 18 *Casse mutue* compartimentali autorizzate a funzionare o riconosciute con decreto. Ogni compartimento comprendeva più provincie.

Le Mutue erano riunite nella Federazione nazionale Casse mutue infortuni agricoli che aveva il compito di coordinare le attività e le funzioni delle Casse mutue; vigilare sulla loro attività; provvedere al coordinamento dei loro servizi tecnici con quelli delle Casse mutue malattia; rappresen-

tare le Mutue nei giudizi avanti le Magistrature centrali; studiare le riforme legislative ed amministrative riguardanti l'assicurazione contro gli infortuni, ecc. Con recente provvedimento tutte le funzioni delle Mutue e della rispettiva Federazione sono state assorbite dall'Istituto Nazionale di Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro, il quale continua pure a provvedere per gli infortuni derivanti da lavori con macchine, taglio di boschi e lavori di bonifica.

3) All'assicurazione malattie provvedeva fin qui la *Federazione nazionale delle Mutue di malattia per i lavoratori agricoli*, il cui statuto è stato approvato con Decreto 14 luglio 1937, n. 1485. La Federazione aveva competenza su tutto il territorio del Regno, e provvedeva al raggiungimento dei suoi fini istituzionali attraverso i propri organi provinciali denominati Mutue di malattia per i lavoratori agricoli, con circoscrizione provinciale.

Recentemente è stato creato l'*Ente della Mutualità*, che provvede, mediante diverse Sezioni, alla assicurazione di malattia nei diversi settori.

Vigilanza e controllo. La vigilanza ed il controllo sull'applicazione della legislazione sociale (sia del lavoro che previdenziale) spettano in primo luogo al Ministero competente che li attua con poteri di iniziativa. Anche l'Istituto nazionale svolge azione di vigilanza e di controllo attraverso i suoi organi centrali e compartimentali.

Sono normalmente gli uffici dell'Istituto che, accertate le inadempienze, provvedono, dopo avere inutilmente esperite le vie conciliative, alle denunce all'Ispettorato del lavoro richiedendolo del procedimento contravvenzionale a carico degli inadempienti. L'accertamento delle contravvenzioni spetta all'Ispettorato ma può essere effettuato anche da tutti gli agenti della Polizia giudiziaria, di loro iniziativa o su denuncia degli organi incaricati della vigilanza.

Infortuni sul lavoro. Decreto-l. 23 agosto 1917, n. 1450 e successive modifiche: Decreto 15 agosto 1935, n. 1765.

SOGGETTO. Tutti coloro che avendo compiuti i 12 anni e non oltrepassati i 65, prestano la loro opera (abituamente o saltuariamente) nelle aziende agricole, sono coperti dall'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro in agricoltura (derivanti da cause non meccaniche).

OGGETTO. L'assicurazione comprende tutti i casi di infortunio sul lavoro, da cui sia derivata la morte o l'invalidità permanente, assoluta o parziale. Per invalidità permanente parziale si intende quella che riduce di più del 15 % la attitudine al lavoro. Per i lavoratori fissi o avventizi, maschi e femmine, e per i sovrastanti ai lavori, qualora abbiano una remunerazione media giornaliera, compresi i compensi in natura, non superiore a lire venti (calcolando l'anno di 300 giorni lavorativi), l'assicurazione comprende anche i casi di

infortunio dai quali sia derivata la inabilità temporanea assoluta che importi la astensione dal lavoro per più di 10 giorni.

ORGANI. L'assicurazione era fin qui gestita, come si è detto, in forma mutua da diciotto Casse compartimentali con sede: a *Torino* per le provincie di Aosta, Cuneo, Imperia, Savona e Genova; a *Vercelli* per le provincie di Novara, Alessandria, Asti, Pavia; a *Milano* per le provincie di Varese, Como, Bergamo, Sondrio, Brescia, Cremona, Mantova; a *Verona* per le provincie di Bolzano, Trento, Vicenza; a *Venezia* per le provincie di Belluno, Treviso, Padova, Rovigo; a *Trieste* per le provincie di Pola, Fiume, Gorizia, Udine; a *Bologna* per le provincie di Ferrara, Ravenna, Forlì, Piacenza, Parma, Reggio Emilia e Modena; a *Firenze* per le provincie di Pistoia, Lucca, Pisa, Livorno, La Spezia, Massa; ad *Arezzo* per le provincie di Siena, Grosseto; ad *Ancona* per le provincie di Pesaro, Macerata, Ascoli Piceno, Zara; a *Roma* per le provincie di Terni, Viterbo, Rieti, Perugia, Littoria; a *Chieti* per le provincie di Campobasso, Teramo, Aquila, Pescara; a *Napoli* per le provincie di Frosinone, Salerno, Avellino, Benevento, Potenza; a *Bari* per le provincie di Foggia, Brindisi, Taranto, Lecce, Matera; a *Catanzaro* per le provincie di Cosenza, Reggio Calabria; a *Palermo* per le provincie di Trapani, Agrigento, Caltanissetta; a *Messina* per le provincie di Enna, Catania, Siracusa, Ragusa; a *Cagliari* per le provincie di Sassari, Nuoro.

CONTRIBUTI. I contributi assicurativi infortuni, costituiscono quote addizionali dell'imposta erariale sui fondi rustici e vengono percetti sulla base dell'estimo catastale. Essi sono a completo carico dei proprietari terrieri con diritto di rivalsa verso i conduttori (nei confronti dei mezzadri e fittavoli diretti coltivatori, per metà). I contributi vengono di anno in anno determinati dal Ministero competente a seconda del fabbisogno di ciascuna Provincia in rapporto alle indennità liquidate nell'anno precedente.

Invalità e vecchiaia. Decreto 31 dic. 1923, n. 3184; Decreto 14 genn. 1932, n. 275; Decreto-l. 4 ott. 1935, n. 1827; Decreto-l. 14 aprile 1939, n. 636.

SOGGETTO. Tutti coloro che avendo compiuto i 14 anni e non oltrepassati i 60, lavorano alle dipendenze di altri, sono soggetti obbligatoriamente a questa assicurazione e così pure gli impiegati e assimilati la cui retribuzione mensile non superi le L. 1.500.

OGGETTO. L'assicurazione ha per scopo l'assegnazione di una pensione nel caso di invalidità al lavoro o di vecchiaia, nonché la concessione di un assegno in caso di morte dell'assicurato e la prevenzione e la cura dell'invalidità.

Il diritto alla pensione è riconosciuto all'età di 60 anni compiuti quando l'assicurato abbia versato i seguenti importi minimi di contribuzione: a) impiegati: L. 650 per l'invalidità e L. 1.950 per la vecchiaia; b) operai agricoli salariati fissi: uomini rispettivamente L. 400 e L. 1.200, donne L. 200 e 600; c) operai agricoli giornalieri: uomini L. 200 e 600, donne L. 100 e 300.

L'assicurato ha diritto alla pensione: 1) al compimento del 60° anno di età per gli uomini e del 55° per le donne, quando siano trascorsi almeno 15 anni dalla data di inizio dell'assicurazione e risulti versato un importo di contributi non inferiore a quello sopra indicato per la categoria a cui l'assicurato appartiene; 2) a qualunque età quando sia riconosciuto invalido (cioè quando la sua capacità di guadagno in occupazioni confacenti alle sue attitudini, sia ridotta in modo permanente, per infermità o difetto fisico o mentale, a meno di un terzo del suo guadagno normale, per gli operai, o a meno della metà per gli impiegati. La pensione è soppressa quando la capacità di guadagno del pensionato cessi di essere inferiore ai limiti sopradetti), e quando siano trascorsi almeno 5 anni dalla data di inizio dell'assicurazione, risulti versato un importo di contributi non inferiore a quello sopra indicato per la categoria alla quale appartiene, e sussista almeno un anno di contribuzione nell'ultimo quinquennio precedente la domanda di pensione.

Nel caso di morte del pensionato o dell'assicurato, sempre che sussistano le condizioni sopra dette, spetta una pensione al coniuge e ai figli superstiti che al momento della morte del pensionato o assicurato non abbiano superato l'età di 15 anni (per gli assicurati appartenenti alla categoria degli impiegati quella di 18 anni), ovvero siano riconosciuti inabili al lavoro.

ORGANI. *Istituto nazionale della previdenza sociale.*

CONTRIBUTI. Per metà a carico del datore di lavoro e per metà a carico dell'assicurato nella seguente misura:

a) *Impiegati:* da un minimo di L. 11,30 mensili per retribuzioni fino a L. 150, ad un massimo di L. 120,20 per retribuzioni oltre le L. 1.400.

b) *Salariati fissi:* uomini L. 108 per anno agrario, donne L. 54 per anno agrario (dal 1943 uomini L. 162, donne L. 81 di cui rispettivamente L. 108 e L. 54 a carico del datore di lavoro).

c) *Giornalieri:* uomini di età non inferiore ai 18 anni L. 0,36 per giornata di lavoro, donne e giovani dai 14 ai 18 anni L. 0,18 per giornata di lavoro (dal 1943 uomini L. 0,54, donne L. 0,27 di cui rispettivamente L. 0,36 e L. 0,18 a carico del datore di lavoro).

Tubercolosi. Leggi: *Decreto 27 ott. 1927, n. 2055; Decreto 14 genn. 1932, n. 275; Decreto 4 ott. 1935, n. 827; Decreto 19 marzo 1936, n. 761; Decreto-l. 14 aprile 1939, n. 636.*

SOGGETTO. L'assicurazione è obbligatoria per tutti coloro che sono soggetti all'assicurazione invalidità-vecchiaia. Con il decreto del marzo 1936, l'assicurazione è stata estesa ai mezzadri e coloni cosicchè tutte le categorie sono coperte da questa forma di assicurazione ad eccezione dei piccoli proprietari e affittuari coltivatori diretti.

OGGETTO. L'assicurazione ha per scopo la cura degli assicurati e delle persone di famiglia mediante ricovero in luoghi di cura e la corresponsione di

una indennità temporanea (quando gli assicurati abbiano a carico persone di famiglia). Nel caso di cura a domicilio, l'indennità giornaliera spetta all'assicurato anche quando non abbia a carico persone di famiglia.

ORGANI. Istituto nazionale della previdenza sociale.

CONTRIBUTI. a) *Impiegati*: da un minimo di L. 4 mensili per retribuzioni fino a L. 150, ad un massimo di L. 7,20 per retribuzioni oltre le L. 1400 mensili.

b) *Salariati fissi*: uomini L. 36 per anno agrario, donne L. 30 per anno agrario.

c) *Giornalieri*: uomini di età non inferiore ai 18 anni L. 0,20 per giornata di lavoro, donne e giovani dai 14 ai 18 anni L. 0,20 per giornata di lavoro.

d) *Appartenenti alle famiglie mezzadrili e coloniche*: uomini e donne L. 15 per anno agrario.

Maternità. *Decreto-l. 7 agosto 1936, n. 1502. Sostituita dall'Assicurazione nuzialità e natalità col Decreto-l. 14 aprile 1939, n. 636.*

SOGGETTO. Ne erano beneficiarie tutte le lavoratrici agricole e le donne dei nuclei familiari colonici ammesse al beneficio dell'assicurazione tubercolosi.

OGGETTO. L'assicurazione aveva per scopo la corresponsione di un assegno alle assicurate, in occasione di parto o in occasione di aborto spontaneo o terapeutico.

ORGANI. Istituto nazionale della previdenza sociale.

CONTRIBUTI. Per le donne dei nuclei familiari colonici e per le salariate il contributo era di L. 7 annue (di cui L. 5 a carico del datore di lavoro e L. 2 a carico dell'assicurato), e di L. 0,07 giornaliera per le avventizie (L. 0,05 a carico del datore di lavoro e L. 0,02 a carico dell'assicurata). Quando la donna non percepiva retribuzione, l'intero contributo era a carico del datore di l.

Il pagamento del contributo doveva essere effettuato dal datore di lavoro in una sola volta e la quota a carico dell'assicurata era trattenuta dal datore di lavoro sulla retribuzione corrisposta all'assicurata stessa. Come si è accennato questa forma assicurativa è stata assorbita da quella più ampia per la nuzialità e natalità.

Nuzialità e natalità. *Decreto-l. 14 aprile 1939, n. 636.*

SOGGETTO. L'assicurazione è obbligatoria per tutti coloro che sono soggetti alle assicurazioni invalidità-vecchiaia e tubercolosi.

OGGETTO. L'assicurazione ha per scopo la corresponsione di un assegno in occasione della celebrazione del matrimonio dell'assicurato o della nascita di un figlio. Per aver diritto all'assegno l'assicurato deve far valere almeno due anni di assicurazione e almeno un anno di contribuzioni nel biennio precedente la celebrazione del matrimonio o la nascita del figlio. L'assegno di

nuzialità spetta all'assicurato, semprechè sussistano le condizioni sopraddette, anche in caso di matrimonio di una figlia, purchè questa non abbia titolo all'assegno stesso in virtù di assicurazione propria. Non hanno diritto all'assegno di nuzialità gli assicurati che alla data di celebrazione del matrimonio abbiano superata la seguente età: a) anni 30 se uomini e 26 se donne, per gli appartenenti alle categorie impiegatizie; b) anni 26 (uomini e donne) per gli appartenenti alle categorie degli operai e alle famiglie coloniche e mezzadrili. Lo stesso limite di età di anni 26 è stabilito per le figlie di assicurati.

La misura dell'assegno di nuzialità è la seguente:

a) *Impiegati*: L. 1000 se uomini e L. 700 se donne.

b) *Operai e appartenenti alle famiglie mezzadrili coloniche*: L. 500 se uomini, L. 400 se donne.

La misura dell'assegno di natalità è stabilita come segue:

a) *Impiegati*: per il 1° figlio L. 300, per il 2° ed il 3° L. 350, per il 4° e successivi L. 400.

b) *Operai e appartenenti alle famiglie mezzadrili coloniche*: rispettivamente: L. 150 per il 1° figlio, L. 175 per il 2° e il 3°, L. 200 per il 4° e successivi

In caso di parto plurimo l'assegno è corrisposto per ogni figlio nato nella misura corrispondente all'ordine di generazione.

ORGANI. Istituto nazionale della previdenza sociale.

CONTRIBUTI. *Impiegati*: per ogni mese di lavoro da un minimo di L. 2,80 per retribuzioni mensili fino a L. 150, a un massimo di L. 5,70 per retribuzioni oltre le L. 1400 mensili. *Salariati fissi*: uomini L. 22 per ogni anno agrario, donne L. 24 per ogni anno agrario. *Giornalieri*: uomini di età non inferiore ai 18 anni L. 0,24 per giornata di lavoro, donne e giovani dai 14 ai 18 anni L. 0,22 per giornata di lavoro. *Appartenenti alle famiglie mezzadrili e coloniche*: per ogni anno agrario, uomini L. 18, donne L. 18.

Malattie. Accordi intersindacali del luglio 1929, ottobre 1935, gennaio-febbraio-aprile-giugno-settembre 1936, febbraio 1937, 8 ottobre 1938; *Decreto* 1 marzo 1938, n. 262.

SOGGETTO. Sono obbligatoriamente iscritti alla Federazione mutue malattia (ora all'Ente Mutualità) i lavoratori agricoli di ambo i sessi, compresi tra i 12 e i 65 anni compiuti, qualunque sia la forma della remunerazione e del rapporto di lavoro; i coloni e mezzadri e le unità familiari che convivono col mezzadro o colono e lavorano abitualmente sul fondo.

OGGETTO. Assistenza economica e sanitaria, in caso di malattia dei lavoratori dell'agricoltura, e adozione di tutte quelle forme di prevenzione e di profilassi atte a diminuire od eliminare i casi di malattia dei lavoratori dell'agricoltura. In particolare la mutualità si propone di concedere agli iscritti, in caso di comprovata malattia, le seguenti prestazioni: a) un'indennità giornaliera; b) l'assistenza sanitaria; c) l'assistenza ospedaliera; d) l'assistenza ostetrica e di

maternità; e) l'assistenza medica specialistica, balneo-termale e terapeutica; f) l'assistenza farmaceutica; g) altre prestazioni che abbiano per fine la tutela della salute e dell'igiene dei lavoratori, la prevenzione e la profilassi delle malattie con particolare riguardo alla salute dei fanciulli, la concessione di aiuti finanziari in caso di decesso.

Sono considerate obbligatorie le prestazioni di cui alle lettere a) e b), tranne per i mezzadri e coloni per i quali sono considerate obbligatorie le prestazioni di cui alle lettere b) e c).

ORGANI. Federazione nazionale mutue malattie lavoratori agricoli (ora Ente della Mutualità).

CONTRIBUTI. Fino al 1939 sono stati fissati capitarimente nella misura seguente: a) *salariati fissi*: all'anno L. 132 per gli uomini e L. 88 per le donne e ragazzi dai 15 ai 18 anni; b) *braccianti*: a giornata lavorativa L. 0,60 per gli uomini L. 0,40 per le donne e i ragazzi; c) *coloni e mezzadri e loro unità familiari*: L. 35 annue per ciascun componente la famiglia. Dall'anno 1940 i contributi sono stabiliti sulla base della giornata di lavoro nell'ammontare di anno in anno stabilita dal Ministero competente.

Assegni famigliari. Leggi: Decreto 17 luglio 1937, n. 1048; 21 luglio 1937, n. 1239; 27 sett. 1938, n. 1897.

SOGGETTO. Spettano ai capi-famiglia che prestano lavoro retribuito alle dipendenze di altri e che abbiano a carico figli o persone equiparate di età inferiore ai 14 anni compiuti. Questo limite può essere prorogato fino ai 18 anni se il figlio a carico si trovi, per grave infermità di mente o di corpo, nella assoluta e permanente impossibilità di dedicarsi ad un proficuo lavoro o frequenti una scuola professionale o media di primo grado.

OGGETTO. Gli assegni settimanali per ciascun figlio a carico (il rapporto per il ragguglio a giornata è di 1 : 6. Il rapporto fra l'assegno base settimanale e quello quindicinale e mensile è di 1×2 , 1×4 rispettivamente) ammontano:

1) Con un figlio a carico	{	Giornalieri, operai specializzati, salariati fissi, obbligati, compartecipanti L. 2,70
		Impiegati » 6,60
2) Con due o tre figli a carico	{	Giornalieri, operai specializzati, salariati fissi, ecc. L. 4,20
		Impiegati » 8,70
3) Con quattro o più figli a carico	{	Giornalieri, operai specializzati, salariati fissi, ecc. L. 5,40
		Impiegati » 10,50

ORGANI. Istituto nazionale della previdenza sociale.

CONTRIBUTI. Sono fissati nella seguente misura:

Contributi unificati. Con il *Decreto-l. 28 novembre 1938, n. 2138* è stata disposta la unificazione della procedura di accertamento e di riscossione dei contributi dovuti dagli agricoltori e dai lavoratori dell'agricoltura per le Associazioni professionali, per l'assistenza malattia, per l'invalidità e vecchiaia, per la tubercolosi, per la nuzialità e natalità, per l'assicurazione obbligatoria degli infortuni sul lavoro in agricoltura e per la corresponsione degli assegni familiari, con decorrenza dal 1° gennaio 1940. Scopo della importante innovazione è quello di rendere più agevole agli agricoltori l'adempimento del loro dovere tributario nel campo dei contributi minori e di realizzare una migliore perequazione nella ripartizione degli oneri.

Il sistema di accertamento previsto si fonda essenzialmente sulla ricerca del numero di giornate lavorative che, in via normale secondo i sistemi e gli usi locali, un dato fondo può assorbire. Ciò perchè le contribuzioni sopra elencate non si riferiscono — secondo le leggi che regolano i diversi Istituti previdenziali e assistenziali — al reddito dei fondi, ma si commisurano invece alla mano d'opera impiegata. Allo scopo di identificare questo elemento, viene chiesta all'agricoltore una dichiarazione scritta della superficie dei fondi di sua proprietà o da lui condotti, del numero dei capi di bestiame posseduto, del sistema di conduzione e dei familiari eventualmente addetti alla manuale coltivazione. Gli elementi dichiarati vengono poi controllati in base ai dati dei catasti e con altri mezzi. Una commissione tecnica stabilisce, provincia per provincia, o zona per zona, il normale impiego medio unitario di mano d'opera per le diverse coltivazioni e per la custodia e governo del bestiame.

Mediante gli elementi predetti gli appositi uffici provvedono alla liquidazione dei contributi, applicando le aliquote proprie di ciascuno e dopo le prescritte notifiche, i contributi stessi vengono iscritti in unico ruolo e passati in riscossione agli esattori delle imposte dirette.

Prima della iscrizione a ruolo vengono notificati a ciascun agricoltore con raccomandata postale o a mezzo del messo comunale, i contributi iscritti a suo carico e gli elementi in base ai quali vennero calcolati e contro la iscrizione è ammesso ricorso entro 30 giorni al Prefetto. Tale ricorso sospende l'iscrizione a ruolo. Contro la decisione del Prefetto è ammesso appello al Ministero competente, il quale decide in via definitiva. È data poi facoltà agli interessati di ricorrere al Prefetto contro i ruoli entro il 180° giorno dall'ultimo di pubblicazione.

Il ricorso contro i ruoli può unicamente concernere omissione delle prescritte comunicazioni, inclusione di partite in contestazione in prima istanza o di duplicazione od errore materiale. Il Prefetto può, in tali casi, sospendere la riscossione delle partite contestate e disporre le apposite rettifiche.

Ai fini della attribuzione dei contributi riscossi e delle prestazioni assistenziali, viene compilato, per ciascun Comune, l'elenco nominativo dei lavoratori dell'agricoltura, distinti in mezzadri e coloni, in salariati ed in av-

ventizi. I lavoratori avventizi sono distinti in abituali, occasionali ed eccezionali.

Gli elenchi vengono pubblicati all'albo dei Comuni e contro l'iscrizione o la non iscrizione o l'assegnazione in una o in un'altra categoria, è data facoltà agli interessati ed alle associazioni professionali di ricorrere al Prefetto. Il ricorso deve essere presentato nel termine di trenta giorni dall'ultimo di pubblicazione degli elenchi nel Comune di residenza degli iscritti.

1) per i giornalieri, operai specializzati obbligati non assimilabili ai salariati fissi, compartecipanti individuali: L. 1,50 per ogni giornata di lavoro;

2) per i salariati fissi, obbligati assimilabili e compartecipanti collettivi: L. 1,50;

3) per gli impiegati: 8 % sulla retribuzione lorda;

Il riconoscimento del diritto agli assegni è subordinato alla presentazione da parte del lavoratore al proprio datore di lavoro, dei documenti atti a dimostrare tale diritto. Si riportano alcuni chiarimenti, ufficiali in merito alle applicazioni o meno degli assegni familiari a determinate categorie:

1) *Castagne* (Raccolta delle). Gli addetti alla raccolta delle castagne sono soggetti alla legge sugli assegni famigliari (Nota minist. 1842 del 22 marzo 1937).

2) *Compartecipanti*. Gli addetti alla raccolta di prodotti, compensati con una quota parte del prodotto raccolto, sono da iscriversi, agli effetti degli assegni famigliari, tra i compartecipanti. Il raccoglitore di olive, compensato con una determinata quantità di olio per ogni unità di misura di prodotto raccolto, può essere considerato un compartecipante.

3) *Conviventi con la famiglia paterna*. I lavoratori ammogliati, che, pure avendo figli propri, convivono in comunità familiare col padre (o con altro parente od affine) sono da considerarsi capi-famiglia e quindi ammessi al beneficio degli assegni famigliari.

4) *Dirigenti di aziende agricole*. I dirigenti di aziende sono da considerarsi impiegati agli effetti degli assegni famigliari, quando abbiano una retribuzione netta inferiore a L. 2000 mensili, intendendo per retribuzione quanto è contemplato dall'art. 14 del *Decreto-l. 17 giugno 1937, n. 1048*. Comunque, gli assegni famigliari non spettano nemmeno agli impiegati quando la retribuzione al netto, ragguagliata a mese, superi la cifra sopra detta.

5) *Figlio naturale* (di esposta affidata ad agricoltore) non spettano gli assegni famigliari al prestatore d'opera avente a suo carico il figlio naturale di una esposta a lui regolarmente affidata (Circ. min. 3766 dell'1 marzo 1938).

6) *Guardie campestri*. Le guardie campestri giurate, agli effetti degli assegni famigliari, sono da considerarsi tra i salariati.

7) *Minori*. I minori legalmente affidati dal consiglio di famiglia ad un prestatore d'opera che li abbia a suo carico, sono assimilabili ai figli agli effetti degli assegni famigliari (Circ. minist. 8180 del 3 marzo 1938).

8) *Nubili (lavoratrici)*. Alle lavoratrici nubili aventi a carico figli naturali legalmente riconosciuti dal padre, quando questi non possa provvedere al loro mantenimento perchè invalido permanentemente al lavoro o disoccupato e non usufruente di indennità di disoccupazione o in servizio militare, si ritiene estensibile il concetto espresso dal *Decreto-l. 17 giugno 1937, n. 1048* e che pertanto si possa dar luogo alla corresponsione degli assegni famigliari (Nota minist. 3843 del 4 marzo 1938).

9) *Salariati fissi* (Assimilabili ai). Sono da intendersi « obbligati assimilabili ai salariati fissi » quei lavoratori che hanno impegno di lavoro *continuativo* per uno o più mesi.

10) *Scambio d'opera*. I coltivatori diretti che esercitano lo scambio d'opera non sono assoggettabili alle disposizioni di legge sugli assegni famigliari.

11) *Servizi famigliari*. Il lavoratore compensato con vitto, alloggio ed eventualmente vestiario, è da considerarsi addetto ai servizi famigliari e quindi escluso dagli assegni famigliari.

12) *Società di agricoltori*. Ai dipendenti di Società civili, costituite dai proprietari di terreni per l'impiego di trebbiatrici per la lavorazione dei cereali prodotti nei fondi degli stessi proprietari, si applicano le disposizioni di legge adottate per la gestione degli assegni famigliari per l'agricoltura (Comunic. I. N. P. S. 12 aprile 38, n. 53151) (1).

6. Bonifica integrale

Generalità. Le ragioni dell'intervento dello Stato nell'esecuzione dei miglioramenti fondiari risiedono nelle finalità di ordine economico e sociale che si vogliono conseguire. E sono inerenti all'aumento della produzione agricola; alla necessità di creare nuovi mezzi di lavoro e nuove sedi di vita civile per combattere l'urbanesimo; al risanamento igienico di territori, al popolamento delle campagne latifondistiche, alla fissazione del contadino alla terra. Il concetto perciò di *bonifica integrale* non è più essenzialmente tecnico e limitato alla sola bonifica idraulica, ma riassume i criteri di una vasta azione economica, sociale e politica.

Precedenti legislativi. La prima legge italiana sulle opere pubbliche, del 20 marzo 1865, n. 2248, calcata sopra una precedente legge piemontese del 20 novembre 1859, n. 4754, quasi ignorò l'esistenza del problema della bonifica. Nel 1882, per merito del Baccarini, si ebbe una legge che favoriva il prosciugamento delle paludi a scopo di eliminare la malaria; ma tale provvedimento considerava la bonifica solamente come un fatto idraulico, non curandosi dell'attività integratrice dei proprietari dei terreni prosciugati, sotto l'aspetto agrario. Né le variazioni legislative del 1900, né quelle del 1911 servirono a coordinare la bonifica agraria alla bonifica idraulica. Il testo unico del 30 dic. 1923, n. 3256 ampliò notevolmente la nozione giuridica di bonifica ed ammise che fossero eseguibili, come parte della complessa opera di bonificazione, le sistemazioni montane e vallive dei corsi torrentizi, le strade, le opere irrigue, i lavori e gli interventi di lotta antianofelica. È importante rilevare la distinzione che questa legge fa delle opere di bonifica in due categorie: appartengono alla prima quelle che presentano vantaggi igienici o economici di prevalente interesse sociale; sono di seconda categoria tutte le altre.

Alla stessa data del 30 dicembre 1923 veniva pure emanata una nuova legge per la bonifica montana (n. 3267), allo scopo di ricondurre l'equilibrio tra l'opera dell'idraulico e quella del forestale e tenendo conto che i mezzi di riassetto montano vanno studiati con riguardo anche alle condizioni economiche delle popolazioni montane. In tale legge perdurò il concetto che fa della restaurazione montana un problema tecnicamente ed economicamente isolabile e, come avveniva per la bonifica del piano, venne mantenuto quel difetto di coordinazione tra le opere pubbliche statali e le opere private di

(1) La norma è informata al principio che le operazioni agricole restano tali anche quando siano eseguite da agricoltori associati nella forma di società civile. Essa è pertanto applicabile in tutti i casi di operazioni e lavorazioni agricole, qualunque esse siano, eseguite da Società civili di agricoltori. A fortiori, ciò vale per le Società di fatto.

miglioramento fondiario che aveva già suggerito il rimedio della bonifica integrale, come unificazione dello stadio pubblico e di quello privato del bonificamento.

La legge 18 maggio 1924, n. 753, recante provvedimenti per le trasformazioni fondiarie di pubblico interesse, costituisce un ampliamento della legislazione sulla bonifica con lo scopo di introdurre un nuovo ordinamento della produzione agraria nelle terre a coltura estensiva e discontinua, per applicarvi sistemi di produzione più intensivi, capaci di far vivere la più densa popolazione, col miglior uso della terra e dell'acqua. Tale legge non assorbì quelle precedenti sulla bonifica idraulica e sui bacini montani, per cui le molte e non coordinate norme esistenti originavano una incertezza del regolamento giuridico, mentre una confusione maggiore esisteva in quei rami della legislazione che si proponevano di stimolare l'attività privata di miglioramento fondiario. Anzi si moltiplicarono le norme dirette a favorire i miglioramenti fondiari, sino a costituire una *legislazione frammentaria senza un comune indirizzo sistematico*.

La legislazione 1928-1933. Tale era lo stato della legislazione, quando fu emanata la *legge 24 dicembre 1928* sulla bonifica integrale. Essa formulò un *piano finanziario per una spesa a carico dello Stato di 4300 milioni di lire*, capaci di un complesso di opere di circa 7 miliardi e compose in una visione d'assieme tutti i problemi della bonifica.

Questa legge raccolse nel medesimo testo disposizioni relative alle bonifiche idrauliche, alle sistemazioni montane, alle trasformazioni fondiarie, alle irrigazioni, alle strade e agli acquedotti rurali e, in genere, a pressochè tutti i miglioramenti fondiari sussidiabili. Essa ebbe inoltre lo scopo (art. 13) di far rielaborare e unificare la preesistente materia legislativa correggendone e integrandone gli indirizzi, con particolare riguardo per la regolazione dei rapporti fra proprietari e locatari di fondi da migliorare, nonchè per la riunione particellare delle piccole proprietà soggette a trasformazione fondiaria.

Mutata la nozione di bonifica ed allargatane la sfera d'azione, si considerò necessaria una revisione generale della legislazione e mentre il *Decreto 26 luglio 1929, n. 1530* si limitò ad aggiungere alcune nuove norme relative all'ordinamento dei Consorzi e alla disciplina delle concessioni, la *legge 13 febbraio 1933* rappresentò una notevole innovazione. Muovendo dalla fondamentale considerazione della diversa necessità e della diversa misura dell'intervento statale, a seconda che l'interesse pubblico esiga una trasformazione radicale dell'ordinamento produttivo, ovvero il semplice perfezionamento dell'esistente organizzazione produttiva, la legge chiamò *bonifica* in senso specifico quella trasformazione radicale dell'ordinamento produttivo che ha scopi di pubblico interesse e che come tale deve essere promossa dallo Stato, e chiamò *miglioramento fondiario* quelle opere che non riguardano una trasforma-

zione radicale, ma solo il perfezionamento dell'ordinamento produttivo e come tali di competenza dei privati, la cui attività ed iniziativa viene però stimolata e diretta dallo Stato nei limiti e secondo gli indirizzi richiesti dal pubblico interesse.

Comprensori di bonifica. Sono unità territoriali nelle quali si esegue il coordinato complesso di opere costituenti il piano di bonifica, e sono determinate dallo Stato con apposito provvedimento che si dice *atto di classifica* e che riveste la forma di legge o di decreto reale. Poiché quasi mai un comprensorio presenta una completa identità di condizioni, così che la soluzione del problema tecnico della bonifica possa essere unico per l'intero territorio, si devono individuare nell'unico comprensorio, zone distinte, dette *bacini*, che, presentando condizioni particolari e diverse da quelle del restante territorio, sono suscettibili di bonificazione indipendente, ricordando però che tale azione indipendente, per la duratura efficacia della bonifica, sovente non può arrestarsi con l'ultimazione delle opere relative ad ogni singolo bacino, ma deve coordinarsi con la bonifica di tutto il comprensorio.

Viene chiamato *perimetro della bonifica* la linea che segna i confini del territorio al quale si estendono i benefici e gli obblighi della bonifica. Esso può o meno coincidere col *perimetro di contribuzione*, la cui linea racchiude i terreni gravati dall'onere di contributo per la spesa delle opere; la ripartizione di tale onere deve essere fatta in ragione del beneficio conseguito. La determinazione del perimetro è attribuita alla autorità amministrativa, che vi provvede con apprezzamento discrezionale. Il perimetro può essere proposto dal concessionario della bonifica ed è suscettibile di successive modificazioni.

Opere di bonifica. È lasciata alla competenza dei singoli proprietari l'utilizzazione delle mutate condizioni di ambiente, mentre la legge dichiara obbligatorie per i proprietari le opere necessarie ad integrare i risultati di quelle assunte dallo Stato e ad instaurare i nuovi ordinamenti della produzione.

La nozione di bonifica importa, quindi, una serie di opere e di attività, tutte complementari le une delle altre, e di cui alcune hanno carattere preliminare, intese cioè a porre i presupposti di ordine fisico, economico e giuridico della trasformazione, altre hanno carattere consequenziale ed integrativo delle precedenti, in quanto ne utilizzano i risultati ai fini dell'effettiva introduzione di nuovi ordinamenti produttivi. Questo doppio ordine di attività, delle quali consta l'opera di bonifica, esige:

a) che siano preliminarmente fissate le mètte a cui si vuole arrivare, in modo che le attività parallele dello Stato e dei proprietari siano avviate allo stesso fine;

b) che non solo le due attività tendano al medesimo fine, ma procedano coordinatamente nel tempo e per le modalità esecutive;

c) che l'attività integrativa dei proprietari non venga a mancare: senza di che il cambiamento delle condizioni ambientali riuscirebbe inutile e i fini pubblici della bonifica non sarebbero raggiunti.

Alla prima esigenza la legge provvede prescrivendo che per ciascun comprensorio venga redatto il piano generale di bonifica.

Piano generale di bonifica. Ha la duplice finalità di prevedere da un lato le opere pubbliche da eseguire per conto dello Stato, determinandone in linea di massima le modalità esecutive e la spesa, e di fissare dall'altro le direttive fondamentali a cui l'attività dei privati deve informarsi nel procedere alla trasformazione agraria compatibilmente coi fini pubblici che con la bonifica si vogliono realizzare.

Mentre per le opere pubbliche è richiesta la previsione delle varie opere da eseguire, per le opere di competenza dei privati non si esige una indicazione dei lavori da compiere, ma soltanto la determinazione delle direttive che i proprietari dovranno seguire nel procedere alla trasformazione della agricoltura. E queste stesse direttive non debbono essere soverchiamente minute e particolareggiate, bastando che siano tracciate le fondamentali: quelle cioè che sono indispensabili per realizzare i fini pubblici della bonifica.

Prescrizioni particolari sono stabilite soltanto quando si tratti di comprensori riconosciuti di più notevole importanza ai fini della colonizzazione, ovvero ricadenti in zone malariche, o da assoggettare a vincolo a termini della legge sui boschi e sui terreni montani. All'infuori di questi casi, le direttive fondamentali che possono essere imposte ai privati per la trasformazione agraria, fissano le opere necessarie ai fini igienici dell'abitabilità; prescrivono la minima quantità di lavoro umano che i nuovi ordinamenti agrari devono essere atti ad impiegare; precisano il grado minimo di attività con mano d'opera fornita da famiglie di contadini stabilmente residenti nell'azienda, nonchè il carico minimo di bestiame sull'unità di superficie. Tali prescrizioni sono fatte in base ad un attento studio economico-agrario del comprensorio di bonifica e della sue possibilità, in modo che risultino adatte alle sue concrete condizioni.

Consorzi di bonifica. Affinchè il programma di bonifica sia attuato con la dovuta coordinazione, la legge provvede con l'*istituto della concessione*, per cui le opere di competenza statale, invece di essere eseguite direttamente dallo Stato, sono affidate agli stessi proprietari dei terreni da bonificare, riuniti in Consorzio. Il Consorzio è quindi l'associazione dei proprietari che traggono benefici dalla bonifica e ne sono soggetti agli obblighi. Esso esegue, in qualità di concessionario, le opere di competenza statale, ma in pari tempo indirizza ed assiste finanziariamente e tecnicamente i proprietari, assicurando quella coordinata attuazione di opere, dalla quale dipende la integralità della bonifica, provvedendo altresì alla manutenzione delle opere stesse. Così, mentre è rispettata l'iniziativa privata dei proprietari di conseguire i risultati finali che desiderano, lo Stato può controllare il funzionamento delle amministrazioni consortili, evitando ogni esorbitanza dell'interesse privato rispetto all'interesse pubblico e garantendo il conseguimento dei fini politico-sociali che lo Stato si ripromette.

Non sempre la mutazione delle condizioni dell'ambiente fisico e sociale, rendendo *possibile* ai proprietari la trasformazione dell'ordinamento della produzione, fa divenire *conveniente* tale trasformazione dal punto di vista economico privato dei proprietari. Per questo la legge prevede un doppio ordine di concorsi finanziari dello Stato: il contributo nella spesa delle opere pubbliche e il sussidio alle opere di competenza privata.

Concorsi finanziari. Il contributo nella spesa delle *opere pubbliche* varia:

a) *in relazione al territorio dove le opere si eseguono.* Nel Mezzogiorno e nelle Isole, nonchè nel Lazio, nella Maremma toscana e nella Venezia Giulia, lo Stato concorre nella spesa delle opere pubbliche di bonifica in ragione dell'87,50 %, mentre nell'Italia settentrionale e centrale — ad eccezione delle citate regioni — contribuisce in ragione del 75 %.

b) *in relazione alla natura tecnica delle opere.* Le opere di rimboschimento e di sistemazione montana, dovunque si eseguano, sono a carico totale dello Stato. Le opere di sistemazione valliva dei corsi d'acqua sono a totale carico dello Stato se ricadono nel Mezzogiorno continentale o insulare o nel Lazio, nella Maremma toscana o nella Venezia Giulia. Sono a carico dello Stato e dei proprietari interessati, se ricadono nelle restanti regioni, a norma delle leggi sulle opere idrauliche. E più precisamente, il concorso statale è del 75 %, se si tratta di opere classificabili fra le idrauliche di 2ª categoria, e del 70 %, se si tratta di opere di 3ª categoria; il contributo dello Stato, è, infine, del 60 % quando si tratti di cabine di trasformazione, di linee fisse o mobili di distribuzione dell'energia elettrica per gli usi agricoli dell'intero comprensorio o di una parte notevole di esso.

c) *in relazione al più alto interesse pubblico collegato alla trasformazione fondiaria di dati comprensori di bonifica.* Nei comprensori di bonifica classificati in 1ª categoria (v. art. 3 della legge 13 febbraio 1933, n. 215), il contributo normale dell'87,5 % o del 75 % (vedi lettera a) può essere elevato rispettivamente al 92 o all'84 %. Restano fermi, anche nei comprensori di bonifica di 1ª categoria, i criteri di ripartizione della spesa delle opere idrauliche e delle opere di sistemazione montana (lettera b).

Il sussidio nella spesa di *opere di competenza privata* (miglioramenti fondiari) varia:

a) *in relazione al territorio dove le opere si eseguono.* Nel Mezzogiorno, nelle Isole, nel Lazio, nella Maremma toscana, nella Venezia Giulia il sussidio è del 38 % e nel rimanente territorio del Regno è del terzo della spesa.

b) *in relazione alla natura tecnica delle opere sussidiabili.* Il sussidio dello Stato — indipendentemente dal territorio nel quale ricadono le opere — è del 75 % per gli acquedotti rurali, del 45 % per le cabine di trasformazione e le linee fisse o mobili di distribuzione dell'energia, di utilizzazione dell'energia stessa o per gli apparecchi meccanici di dissodamento, e del 38 % per il miglioramento dei pascoli montani.

Tanto per le opere pubbliche come per quelle private sussidiabili, la mi-

sura del contributo indicata è da considerarsi come normale, ma può essere ridotta « se i risultati delle opere si presentino sicuramente favorevoli ».

Obbligatorietà del completamento delle opere di bonifica. Assicurata la possibilità e creata la convenienza della introduzione del nuovo ordinamento produttivo, si è ritenuto che i proprietari possano provvedere spontaneamente all'esecuzione, nei rispettivi fondi, delle opere necessarie per la nuova organizzazione delle aziende agrarie. La legge tuttavia si è posta la triplice ipotesi: che il proprietario, pur avendo la volontà ed i mezzi finanziari occorrenti, non possieda la necessaria preparazione tecnica; che, avendo i mezzi e l'attitudine tecnica, non voglia adottare il nuovo ordinamento; che, avendo la volontà e la preparazione tecnica, non possieda, nè abbia modo di procurarsi, i mezzi finanziari occorrenti.

Nella prima ipotesi, il proprietario può ottenere che il Consorzio agisca in suo luogo, progettando ed attuando per conto del proprietario le opere necessarie. Nella seconda ipotesi, lo Stato può obbligare il Consorzio ad eseguire le opere in luogo ed a spese del proprietario inadempiente. Nella terza ipotesi, mancando il proprietario dei mezzi finanziari e non potendo questo ostacolo obbiettivo essere rimosso con la surrogazione del Consorzio, la legge prevede l'espropriazione dell'immobile per trasferirlo a chi si impegni di compiere la bonifica e dimostri di avere i capitali necessari.

FACILITAZIONI AI PROPRIETARI DELL'AGRO ROMANO OBBLIGATI ALLE OPERE DI MIGLIORAMENTO. In corrispondenza all'obbligo imposto ai proprietari di eseguire i miglioramenti fondiario-agrari nei terreni compresi nelle zone di bonificazione dell'Agro romano, la legge ha peraltro stabilito, in favore dei proprietari stessi, alcuni importanti aiuti e facilitazioni che possono così riassumersi:

1) mutui di favore al 4 %, per l'esecuzione delle prescritte opere fondiarie, ammortizzabili in 45 annualità, a far tempo dal quinto anno dopo la concessione dei mutui, col concorso statale dell'1,50 % nel pagamento degli interessi (art. 28 del t. u. 10 novembre 1905, n. 647);

2) esonero decennale dell'imposta sui nuovi fabbricati (art. 21 del t. u. 10 novembre 1905, n. 647);

3) esonero decennale dall'imposta principale sui terreni, quando risultino su di essi compiute tutte le opere di trasformazione prescritte (art. 21); e ventennale sull'aumento del reddito derivante dagli eseguiti miglioramenti (art. 25 del t. u. cit.);

4) esonero decennale dalla tassa sul bestiame mantenuto nelle nuove stalle (art. 22 del t. u. cit.);

5) riduzione delle tasse di registro ed ipotecarie sugli atti di compravendita e di enfiteusi, sui contratti di affitto a miglioria e su qualunque altro atto stipulato al fine del bonificamento (art. 24 del t. u. e art. 8 della legge 17 luglio 1910, n. 491);

6) esenzione da qualunque imposta, tassa e dazio, per 20 anni, a favore dei centri di colonizzazione e delle borgate rurali (art. 2 legge citata);

7) premi e sussidi fino al 25 % della spesa per la costruzione di strade poderali, per la provvista di acqua potabile e di irrigazione, per la costruzione di centri di abitazione rurale e per ogni altra iniziativa utile ai fini del bonificamento (art. 13 legge citata);

8) possibilità per i privati imprenditori, che intendano costruire borgate rurali o centri di colonizzazione e non dispongano all'uopo del terreno occorrente, di chiedere l'espropriazione per pubblica utilità delle zone di terreno necessarie per l'attuazione dei loro progetti (art. 3 legge citata).

Ricomposizione dei fondi frammentati. La legge sulla bonifica integrale ha affrontato il problema della frammentazione fondiaria e della relativa ricostituzione dell'unità poderale.

La legge circonda l'opera di ricomposizione di cautele, limitando il riordinamento alle zone ove le difficoltà da risolvere si presentano più facilmente superabili, e dove la polverizzazione della proprietà costituisce un ostacolo insormontabile alla trasformazione fondiaria. Venne quindi stabilito che la ricomposizione dei fondi non deve avere una applicazione generale, ma deve applicarsi soltanto in quei comprensori che si trovano già classificati tra i comprensori di bonifica idraulica, di sistemazione montana o di trasformazione fondiaria, prima della unificazione legislativa; e che la ricomposizione deve essere non soltanto utile, ma indispensabile ai fini della bonifica, per cui è di competenza dello Stato, l'imporre la ricomposizione, come mezzo per rimuovere un ostacolo giuridico alla trasformazione dell'ordinamento produttivo. La legge del 1933 prevede che la formulazione e l'attuazione del piano di riordinamento siano deferite dallo Stato agli stessi proprietari riuniti in Consorzio.

Il piano di riordinamento deve prevedere la costituzione di nuove unità fondiaria da conseguirsi normalmente a mezzo di permuta di terreni ma, se occorre, anche con l'eliminazione di taluni dei proprietari, ai quali viene corrisposta una congrua indennità.

Per quanto concerne il trasferimento dei diritti reali in rapporto al nuovo assetto dei fondi, la legge distingue i diritti di godimento da quelli di garanzia. Per i primi ha accolto il principio che essi, come del resto tutte le qualità giuridiche dei fondi, debbano essere trasferiti sui terreni di nuova assegnazione: ma che quelli non costituiti su tutti gli appezzamenti dello stesso proprietario siano trasferiti soltanto su di una parte determinata del fondo assegnato in cambio, corrispondente in valore ai terreni su cui erano costituiti. Per le servitù prediali ha disposto, invece, che esse s'intendono senza altro estinte, per evitare che, in virtù del principio dell'indivisibilità, qualcuna restasse, dopo il riordinamento, su qualche parte del fondo senza effettiva necessità. In quanto però il proposto riordinamento consigli il mantenimento di talune servitù esistenti o la imposizione di nuove servitù, la legge ammette che il piano preveda la conservazione o la nuova creazione di servitù prediali, ma, perchè abbia effetto giuridico, la previsione deve essere espressa.

Per quanto riguarda i diritti reali di garanzia, e l'unica ipotesi possibile in materia è l'esistenza di ipoteche, la legge adotta il medesimo principio stabilito per i diritti reali di godimento, prescrivendo che le ipoteche, costituite su tutti gli appezzamenti di un proprietario, passino sul fondo di nuova assegnazione, e quelle esistenti su alcuni soltanto di essi, gravino sul fondo predetto per una quota parte, corrispondente in valore ai terreni su cui erano costituite.

In complesso la legge del 1933 prevede i seguenti casi di riordinamento e ricomposizione della proprietà frammentata:

1) il caso di un numero considerevole di proprietari, di cui ciascuno possiede due o più appezzamenti non contigui e non costituenti singolarmente convenienti unità fondiarie (frammentazione propriamente detta: art. 22);

2) il caso di zone con numero considerevole di piccoli appezzamenti, appartenenti in massima parte a proprietari diversi e non costituenti convenienti unità fondiarie (polverizzazione: art. 34);

3) il caso in cui si renda necessario procedere a rettificazione di confine o ad arrotondamento di fondi, allo scopo di evitare smembramenti in conseguenza della esecuzione delle opere di bonifica o di provvedere ad una migliore sistemazione delle unità fondiarie (art. 35).

Nel primo caso si fa luogo alla riunione degli appezzamenti separati, per dare ad ogni proprietario, in cambio dei suoi terreni, un appezzamento unico (e, se convenga, più d'uno) di equivalente valore, meglio rispondente ai fini della bonifica.

Nella seconda ipotesi si procede alla riunione dei numerosi piccoli appezzamenti dei diversi proprietari, per formare convenienti unità fondiarie da assegnare a quelli dei proprietari stessi che offrano un prezzo maggiore. È previsto anche che i proprietari possono conservare la proprietà dei terreni, concorrendo alla costituzione di una unità fondiaria, semprechè essi si impegnino a provvedere in comune alla coltivazione ed al miglioramento dell'unità stessa, almeno fino al compimento della bonifica.

Nel terzo caso si procede alla rettifica dei confini o all'arrotondamento dei fondi, mediante permuta tra i proprietari interessati.

Beni di uso civico in comprensori di bonifica. Le terre soggette ad usi civici, finora accertate nei comprensori di bonifica, ammontano complessivamente 100.000 ettari circa. Già il *Decreto 26 luglio 1929, n. 1530*, contenente nuove disposizioni in materia di bonifica integrale, diede facoltà (art. 9) al Ministero dell'agricoltura di affidare al Consorzio dei proprietari, dove esiste, le funzioni di delegato tecnico. Successivamente la *Legge 16 marzo 1931, n. 377*, per il coordinamento della legge sugli usi civici con quelle sulla bonifica integrale, affidò al Ministero dell'agricoltura la competenza per l'approvazione del piano tecnico di ripartizione e di sistemazione delle terre di uso civico, ferme rimanendo le competenze dei Commissari regionali per i provvedimenti di carattere giuridico.

La stessa legge consentì l'alienazione parziale dei suddetti terreni, limita-

tamente a quanto occorre per procurare i capitali necessari alla trasformazione dei rimanenti, e limitatamente altresì all'Agro di Piscinara ed a quello Pontino, dove molto estese sono le proprietà di Università agrarie. Questa disposizione, con l'art. 99 della legge sulla bonifica del 13 febbraio 1933, n. 215, è stata estesa, nei comprensori di bonifica, a tutti i terreni di dominio collettivo della popolazione, risultanti dalla liquidazione degli usi civici.

Bonifica dei suoli armentizi. La sistemazione e la trasformazione delle vie armentizie (*tratturi* della Puglia e *trazzere* della Sicilia) costituiscono pure opera sostanziale di bonifica. La disciplina del demanio tratturale e trazzerale fu unificata col *Decreto 30 dic. 1923, n. 3244*, integrato dal *Decreto 29 dic. 1927, n. 2801*. Alcune di tali norme legislative furono poi modificate col *Decreto 16 luglio 1936 n. 1706*, per quanto riguarda la semplificazione degli atti procedurali e la valorizzazione del suolo demaniale ai fini della bonifica, e col *Decreto 31 dic. 1936, n. 2383*, per quanto riguarda le speciali agevolazioni fiscali per gli atti e contratti con i quali si procede alla liquidazione e alla utilizzazione di tale genere di suoli demaniali.

Il piano di bonifica del 1938. Verso il 1936-37 l'attività bonificatrice aveva subito una sosta, essendosi esauriti i fondi della legge del 1928. D'altra parte questi erano stati distribuiti sopra un esteso territorio, per cui si poneva il problema della selezione delle numerose iniziative in corso, allo scopo di concentrare gli sforzi in quelle che offrirono un più pronto e un più elevato rendimento, dando in altri territori un assetto sufficiente a conseguire i fini particolari di cui erano suscettibili le opere già iniziate.

Con provvedimento del gennaio 1938 furono stanziati a questo scopo tre miliardi di lire, con sistema di pagamento in unica soluzione anziché in annualità, e venne stabilito un piano d'azione che contemplava le seguenti bonifiche: Nurra, Campidano di Oristano, Gela, Lentini, Tavoliere, Sele, Volturno, Garigliano, Fondi; compimento della bonifica Pontina, che si innestava alla esecuzione di quella dell'Agro romano e di Ostia e all'intensificazione di quella della Maremma grossetana; assestamento di talune bonifiche calabresi e lucane e di zone appenniniche; compimento di antiche bonifiche padane e dell'estuario Veneto fino alla friulana e all'istriana; inizio dell'appoderamento del ferrarese. Nel piano suddetto dell'intera dotazione destinata all'esecuzione delle opere pubbliche di bonifica il 38 % era attribuito all'Italia settentrionale; il 19 % all'Italia centrale e il 43 % all'Italia meridionale e insulare.

Cogli stanziamenti suddetti vennero intraprese le colonizzazioni del Tavoliere, del Volturno e del Ferrarese che avrebbero dovuto irradiarsi, se non fosse sopraggiunta la guerra, a Metaponto, Sibari e Crotona nel Sud e alla pianura ravennate del Nord.

Legge per la colonizzazione del latifondo siciliano (2 gennaio 1940, n. 1). Numerosi studi e proposte sono state fatte nel passato, e particolar-

mente dalla fine del 1700 in avanti, allo scopo di modificare il secolare ordinamento latifondistico della Sicilia. In generale si prevedeva la concessione in enfiteusi od in proprietà, ai lavoratori diretti, delle terre appartenenti a pubblici Enti od a privati latifondisti. Fra le proposte va ricordato il disegno di legge Crispi, per la concessione in enfiteusi a contadini poveri dei beni patrimoniali dei Comuni, delle Istituzioni di beneficenza e di altri Enti morali, e per la quotizzazione dei latifondi dei privati per la parte eccedente la superficie di 100 ettari.

Altre proposte e disegni di legge si ebbero durante la guerra del 1914 e specialmente nel dopoguerra. In essi, in generale, si caldeggiava l'esproprio dei latifondi superanti una certa superficie, da concedere lottizzati, o in enfiteusi, o a colonia, o a Cooperative di lavoratori con affitti a migliororia.

In questi progetti la redenzione del latifondo si affidava soprattutto al contributo di lavoro del contadino siciliano, come se questo potesse compiere il miracolo, in un ambiente in cui tutto mancava, dalle opere d'igiene alla sicurezza.

La citata legge sulla colonizzazione del latifondo siciliano fu ispirata al concetto di superare due opposti indirizzi in tema di colonizzazione: quello di una politica largamente espropriatrice che si sostituisce all'azione dei proprietari e quello che giudicava l'iniziativa privata come la più idonea alla risoluzione del problema. Essa ha inteso portare la proprietà a collaborare con il lavoro e con lo Stato. Infatti, mentre si sono attribuite allo Stato, conformemente al T. U. sulla bonifica integrale, le opere pubbliche di bonifica (strade, acquedotti, villaggi rurali, risanamento igienico, sistemazioni idrauliche e forestali), si è imposto ai singoli proprietari di compiere le opere di trasformazione fondiaria e di colonizzazione, instaurando un nuovo ordinamento della produzione agraria e chiamando con apposito contratto di colonia migliorataria il lavoratore a collaborare all'opera di colonizzazione. I singoli proprietari sono stati perciò chiamati ad intervenire nelle opere di competenza privata con la costruzione di fabbricati rurali, di piccole provviste d'acqua potabile, di strade interpoderali, di sistemazioni del terreno, di impianto di colture legnose, per le quali a sua volta venne previsto a carico dello Stato un contributo del 38 %, mentre per i fabbricati si considerò un premio aggiuntivo del 12 %. In sostanza, secondo detta legge, il problema del latifondo, nel suo duplice aspetto di opere di competenza statale e di opere attinenti ai singoli fondi, è stato riportato ad un problema di bonifica integrale. La legge prevede pertanto due distinti stanziamenti, uno per le opere pubbliche, ed uno per i contributi alle opere di competenza privata. Per evitare poi che alla fase di opere di carattere pubblico non segua immediatamente quella di trasformazione fondiaria ed agraria dei singoli fondi, venne prevista la costituzione, alle dipendenze del Ministero dell'agricoltura e delle foreste dell'*Ente di colonizzazione del latifondo siciliano* con il compito di assistere i proprietari sia finanziariamente, mediante la concessione del credito necessario, sia tecnicamente durante l'opera di trasformazione dell'ordinamento produttivo; procedendo inoltre diretta-

mente alla colonizzazione delle terre delle quali venisse ad acquistare la proprietà od il temporaneo possesso (art. 4).

Un nuovo contratto per la conduzione a colonia con obbligo di migliororia delle nuove unità poderali, venne studiato in armonia al programma di opere.

Per l'irrigazione. Con provvedimenti del 1939-40 vennero affrontati problemi irrigui tanto nel Settentrione come nel Mezzogiorno d'Italia. L'opera maggiore progettata è il *Canale emiliano-romagnolo*, che secondo il progetto dovrebbe attingere 100 m³ di acqua al secondo dal Po, e portare il beneficio dell'irrigazione ad un comprensorio di oltre 200 mila ha di terreni della pianura modenese, bolognese e romagnola, con la possibilità di essere integrato da un altro canale alto capace di dominare a scopo irriguo altri 100 mila ettari. In tal modo quasi tutta la pianura in destra del Po verrebbe irrigata, perchè parte notevole del piano di Piacenza, di Parma e di Reggio è già irrigata con le acque del Tidone, dell'Arda e con quelle sollevate dal Po (Parmigiana Moglia) oltre che con altre minori derivazioni; mentre la pianura ferrarese riceverà presto l'ingente contributo di acqua dal compiuto impianto delle Pilastresi. Secondo il progetto studiato, il canale emiliano-romagnolo, derivato a Boretto in provincia di Reggio Emilia, sfocierebbe nel Rubicone nei pressi di Bellaria con uno sviluppo di circa 184 km; il canale alto verrebbe derivato dal primo mediante sollevamento meccanico ed in prossimità del Panaro. Il canale emiliano-romagnolo risulterebbe uno dei più lunghi canali irrigui d'Europa e il più grande d'Italia (il *Cavour* misura infatti 80 km; il *Villoresi* 75 km; la *Muzza* 55 km; il *Naviglio d'Ivrea* 50 km; il *De Pretis* 30 km).

Altre opere minori di irrigazione contemplate nel piano sono quelle con le acque del Sele, del Volturno e del Garigliano; nonchè il contributo complementare per l'irrigazione derivante dalle opere di regolazione dei grandi laghi Maggiore e di Como e dalla sistemazione dell'Adige Garda. Importante infine è la parte di stanziamento destinata a sussidiare la costruzione di acquedotti rurali.

Contemporaneamente all'esecuzione delle anzidette opere, venne posto allo studio la *regolazione delle utenze* e la *disciplina delle utilizzazioni*, in modo da consentire d'irrigare, con la stessa quantità d'acqua, una superficie maggiore.

Indivisibilità dell'unità poderale. La legge 3 giugno 1940, n. 1078 sull'indivisibilità del podere introdusse nel nostro diritto un concetto nuovo. La legge si limita alle zone di bonificazione e detta le norme per evitare che le unità poderali, costituite in comprensori di bonifica da Enti di colonizzazione o da Consorzi ed assegnate a contadini diretti coltivatori, vadano soggette a frazionamento in seguito a vendite, trasmissioni ereditarie, od altro. La legge pertanto rappresenta il primo esperimento di una concezione giuridica che difende la integrità della azienda e limita il diritto di disporre della

proprietà nell'interesse sociale. Dichiarati nulli sia gli atti tra vivi quanto le disposizioni testamentarie che abbiano per effetto il frazionamento del podere, la legge prevede che alla morte del titolare della unità, questa venga assegnata al coerede designato dal testatore, ed in mancanza, ad uno dei coeredi. In caso di disaccordo fra i medesimi, decide l'Autorità giudiziaria, con riguardo alle condizioni ed alle attitudini personali. Il podere può anche essere assegnato in comunione, ad istanza dei coeredi che rappresentino la maggioranza delle quote ereditarie. Qualora non sia possibile soddisfare altrimenti i coeredi esclusi dall'assegnazione del fondo, il credito, per le rispettive quote, verrà garantito da ipoteca legale sul fondo e pagato in rate comprensive dell'interesse legale, in un termine non superiore a 10 anni. La stipulazione dei mutui per il pagamento delle quote ai coeredi viene considerata operazione di credito agrario di miglioramento, con esclusione del concorso statale negli interessi. Qualora nessuno dei coeredi accetti l'attribuzione del fondo, si procede alla vendita, con le modalità concordate dagli interessati e, in disaccordo, dall'Autorità giudiziaria. Così pure, se l'assegnatario non paghi ai coeredi alle scadenze le somme dovute, si procederà alla vendita del fondo.

Sempre in omaggio al concetto della indivisibilità del podere, in caso di esecuzione forzata, l'espropriazione avrà per oggetto l'intera unità.

La legge prevede inoltre la possibilità che l'unità poderale venga in seguito divisa quando, col tempo, attraverso l'opera di intensificazione colturale, sia in grado di ospitare e dare lavoro a più di una famiglia contadina. La rimozione del vincolo è decisa dall'Autorità giudiziaria e sulla base del giudizio tecnico espresso dall'Ispettore prov. dell'agricoltura.

Il nuovo Codice civile ha accolto il principio della minima unità colturale, indipendentemente dalle zone di bonifica.

ESTIMO

1. *Metodi di stima*

Il giudizio di stima. Il carattere fondamentale dell'estimo è quello di insegnare ad esprimere giudizi circa la somma di moneta che si può attribuire, in vista di un determinato scopo, ad un qualsiasi bene economico oggetto di stima.

Va posto in rilievo il fatto che non si è parlato di valore di mercato (prezzo), del valore che nasce dallo scambio e si attua con il reale pagamento di un dato prezzo; ma di attribuzione di valore, cioè di somma di moneta che si può attribuire, per dati scopi, al bene da stimare. Si tratta di giudizi di stima i quali possono essere previsioni circa il prezzo che otterrebbe un determinato bene in un dato mercato, in un dato istante; previsioni circa il probabile costo di un bene, cioè circa la probabile somma che bisognerebbe pagare — prezzi da soddisfare — per ottenere le materie prime e i servizi che occorrono a produrlo; e giudizi di stima sono anche quelli espressi intorno ai probabili prezzi dei prodotti delle materie prime e dei servizi produttivi di una data azienda, che consentono di compilare un bilancio preventivo.

In generale si può affermare che per la valutazione è di fondamentale importanza:

- la conoscenza tecnica dei beni;
- la conoscenza del mercato;
- la nozione teorica intorno alle leggi secondo le quali si vengono determinando i prezzi.

Ciò significa che al perito (agrario, edile, industriale, commerciale) si richiede specialmente:

a) preparazione tecnica, cioè conoscenza delle possibilità e delle attitudini che, in quel dato momento, ha il bene considerato;

b) conoscenza intima del mercato di quei particolari beni, che si ottiene soltanto con l'esperienza;

c) conoscenza delle nozioni economiche che consentano al perito di seguire le relazioni tra i fatti economici e di conoscere razionalmente le tendenze del mercato.

Criteri di stima. È assodato che in tutti i casi le valutazioni che si richiedono al perito hanno scopi per soddisfare i quali occorre stabilire il probabile valore di mercato dei beni da stimare o di beni aventi rapporti con questi. Si comprende quindi l'importanza fondamentale che ha il criterio di valutazione in base al valore di mercato, tanto più che, nella grande maggioranza dei quesiti estimativi, ciò che si chiede al perito è appunto un giu-

dizio circa il prezzo che in un determinato tempo e mercato può presumibilmente realizzarsi per un determinato bene economico.

A volte si richiede la valutazione di redditi per fornire un criterio circa la convenienza relativa di investire il risparmio nell'acquisto di un determinato bene economico, in confronto di altri investimenti possibili in quel tempo e mercato. In questo caso l'operazione di capitalizzazione dei redditi, quando il reddito sia stato accertato, diviene operazione puramente aritmetica, perchè si tratta di stabilire la somma massima che si può pagare per godere un determinato saggio d'interesse. La stima è quindi tutta contenuta nella valutazione del reddito, perchè il saggio è stabilito a priori dall'acquirente.

Altre volte si tratta di valutare dei diritti, cioè di stabilire a quale somma di moneta equivalgono; così avviene quando si ha diritto a percepire per un numero limitato o illimitato o probabile di anni una data somma. Quando l'entità del reddito (canone enfiteutico, pensione vitalizia, ecc.), la sua durata e il saggio di sconto sono già stabiliti, allora la valutazione si risolve in un calcolo aritmetico. Di solito, invece, si conosce l'entità del reddito ma s'ignora il saggio di sconto, il quale deve essere il frutto di una previsione, resa particolarmente difficile dal fatto che non si tratta di investimenti, ma di diritti che danno luogo a reddito indipendentemente da un concreto capitale che lo generi.

In altri casi si chiede al perito di accertare danni subiti, per il quale scopo a volte bisognerà accertare semplicemente le spese sostenute (costo di produzione), a volte le spese che si sosterebbero se quei beni venissero prodotti oggi (costo di riproduzione), a volte la somma attuale dei redditi mancati per effetto del danno subito, che è in sostanza una forma di capitalizzazione dei redditi.

Ricordiamo, infine, le valutazioni stabilite dalla legge secondo precise norme convenzionali, nel qual caso non si pone il problema della scelta di un criterio di stima, perchè a determinarlo vi ha provveduto il legislatore.

I criteri di stima ai quali riferirsi nella valutazione sono i seguenti:

- 1) il valore di mercato (prezzo);
 - 2) il costo;
 - 3) il prezzo di trasformazione;
 - 4) il prezzo di surrogazione;
 - 5) la capitalizzazione dei redditi;
 - 6) il prezzo complementare;
- e anche in base:
- 7) a norme convenzionali;

criteri che sono tra loro dipendenti e le cui relazioni sono oggetto di studio da parte della scienza economica.

Il costo. Il costo risulta dalla somma di tutte le spese sostenute dall'imprenditore per poter giungere sino alla vendita di un dato prodotto. Esso comprende l'interesse dei capitali impiegati, salari, stipendi, imposte, e tutte

le altre spese occorrenti per la reintegrazione dei capitali impiegati nella loro totalità o per quote: in tal modo il capitale dell'impresa, astrazione fatta da ogni altra variazione, viene reintegrato nella misura esistente all'inizio del ciclo produttivo.

Il costo sostenuto per produrre un dato bene si chiama costo di produzione; quello che oggi si sosterebbe per riprodurre un bene esistente, e prodotto nel passato, si chiama *costo di riproduzione*. Si dirà, quindi: il quintale d'olio di oliva prodotto quest'anno da un dato imprenditore ha un costo di produzione di L. 1000; questo impianto idrovoro ha avuto un costo di produzione di L. 520.000 ed ha un costo di riproduzione di L. 800.000.

Può avvenire che alcuni elementi del costo non costituiscano spese effettivamente sostenute dall'imprenditore, perchè già in possesso di qualcuno degli strumenti di produzione: in tal caso ai prezzi pagati per l'acquisto sul mercato di quegli elementi di cui era sprovvisto, egli deve aggiungere il valore di stima di quelli che possiede. Incidentalmente ricordiamo che gli economisti agrari ripetono con insistenza che in realtà esiste soltanto il costo complessivo dei prodotti congiunti e che il costo del grano, del riso, della canapa, ecc., non sono costi, ma quote di ripartizione del costo complessivo.

Il prezzo di trasformazione. Il prezzo di trasformazione di un dato bene è dato dalla differenza tra i prezzi dei prodotti trasformati e le spese occorse alla trasformazione del bene considerato. La dizione di prezzo è quindi impropria perchè non si tratta di un prezzo che si paga e si incassa, ma del frutto di un calcolo. Nonostante ciò, siccome è ormai invalso nell'uso, noi continueremo ad usare la stessa espressione.

In alcuni casi la determinazione del costo di trasformazione non incontra difficoltà — trattandosi di spese esplicite — e quindi il prezzo ottenuto ha un preciso valore indicativo; in molti altri casi, invece, il costo di trasformazione dipende da costi congiunti onde la sua determinazione richiede il ricorso a ripartizioni arbitrarie; in tal caso il risultato perde parte del suo valore indicativo.

Il prezzo di surrogazione. Il prezzo di surrogazione, a differenza del prezzo di trasformazione, è un vero e proprio prezzo di mercato: è il prezzo pagato per acquistare i beni capaci di surrogare il bene da stimare.

La stima di un bene in base al prezzo di surrogazione presuppone quindi che sia ammessa la sostituzione del bene da stimare con altri beni, e inoltre che esistano beni equivalenti, per un dato scopo, al bene da stimare.

Se, ad esempio, è stato pattuito tra il locatore e il conduttore che al termine della locazione quest'ultimo dovrà riconsegnare la quantità di letame esistente all'inizio della locazione, oppure concimi organici e chimici che, agli effetti della fertilizzazione del suolo, siano equivalenti, allora il perito, stabilita l'equivalenza tecnica, procederà alla rilevazione del prezzo di mercato dei concimi scelti e determinerà il prezzo di surrogazione.

In questo caso le difficoltà della stima stanno specialmente nello stabilire l'equivalenza tecnica, poichè, ciò fatto, ci si limita a rilevare i prezzi praticati sul mercato e a calcolare con questi.

Il prezzo complementare. Quando è necessario determinare il valore attribuibile ad una parte di un bene, si impiega il criterio di stima, detto del *prezzo complementare* (Famularo). Il quale si definisce come la differenza fra il più probabile prezzo di mercato dell'intero bene economico e quello che avrebbe la parte complementare di quella stimata, concepita staccata dal bene economico e separatamente vendibile.

La concreta applicazione del prezzo complementare presuppone che abbia senso il più probabile prezzo di mercato riferito alla parte residua del bene considerato. E ciò può ammettersi in linea generale in quanto una qualche utilizzazione può ipotizzarsi per la parte stessa, quanto meno considerata come somma dei materiali che la compongono.

Per estensione, in linea generale, il *prezzo complementare* di un qualunque bene sarebbe dato dal più probabile prezzo di mercato del complesso di beni aventi rapporto di complementarità con esso e il più probabile prezzo di mercato della parte complementare del singolo bene economico, concepita al di fuori del nesso di complementarità che lo avvince ad esso e separatamente vendibile.

Questa definizione presuppone che sia preconstituito il complesso dei beni legati da rapporto di complementarità. In questa ipotesi il *prezzo complementare* appare logicamente determinato.

Così non è invece quando il rapporto di complementarità non è costituito. Allora, per un bene — isolatamente considerato — il *prezzo complementare* è indeterminato, essendovi tanti *prezzi complementari* quanti possono essere i rapporti di complementarità costituibili.

Tuttavia un modo per rendere determinato, anche in questo caso, il *prezzo complementare* sarebbe quello di fare riferimento alla *ordinaria complementarità*; di fare riferimento cioè al modo adottato dalla generalità degli imprenditori per adibire a destinazione produttiva il bene considerato.

Il *prezzo complementare* ha una formale analogia col *prezzo di trasformazione* in quanto entrambi risultano da una differenza; il prezzo di trasformazione è una differenza fra un più probabile prezzo di mercato e un più probabile costo; il *prezzo complementare* è invece una differenza fra due diversi più probabili prezzi di mercato.

La semplice enunciazione del criterio del *prezzo complementare* mostra subito come esso sia risolvibile in prezzi di mercato, conformemente al principio generale che ogni valutazione è risolvibile nella ricerca di prezzi di mercato.

Quando il rapporto di complementarità è così intimo che la rottura del nesso economico che avvince un bene agli altri porti all'annullamento del

valore di questi altri beni partecipi della complementarità, si può concludere che il valore del bene considerato equivale al valore del tutto.

All'altro limite c'è da considerare il caso in cui il rapporto di complementarità è tanto lieve che, praticamente, ciascun bene può essere considerato a sé stante senza alterazione sensibile del contributo che esso porta all'insieme dei beni considerati come un unico complesso.

Tra questi due casi estremi c'è tutta la gamma dei casi intermedi nei quali la considerazione dei due più probabili prezzi di mercato — dalla cui differenza nasce quello che s'è detto *prezzo complementare* — ha una rilevante importanza.

Un esempio, il più semplice e il più chiaro, di *prezzo complementare* si ha nel caso di espropriazione parziale: infatti, secondo la legge del 1865, l'indennità (= *prezzo complementare*) deve essere uguale alla differenza del valore dell'intero immobile (= probabile prezzo di mercato dell'intero bene economico) e del valore della parte residua dopo l'espropriazione (= prezzo di mercato della parte complementare a quella da stimare). Si ricorre pure al prezzo complementare ogni qualvolta è necessario determinare l'incremento di reddito che ne viene ad un terreno dall'incorporazione di un altro vicino (è il caso delle cosiddette *terre segregate*, che tendono a entrare in combinazione con le vicine oppure dei relitti di terreno, derivanti dall'esecuzione del piano regolatore e attribuiti, secondo dispone la legge urbanistica, alle proprietà confinanti). Nè è da dimenticare un'altra applicazione, e cioè la determinazione dei danni occorsi ad un bene in rapporto di complementarità con un altro bene distrutto.

Stima analitica o per capitalizzazione dei redditi. È questo il più importante dei criteri di stima; anzi, un tempo era ritenuto il solo criterio razionale, che si realizza seguendo il metodo di stima analitico o razionale. La tradizionale dottrina distingueva un metodo di stima sintetico, basato sull'apprezzamento sintetico del probabile valore di mercato dei beni da stimare, da un metodo analitico, chiamato più propriamente per capitalizzazione dei redditi, che consiste nello scontare all'attualità i redditi futuri.

Il criterio di stima per capitalizzazione dei redditi viene applicato specialmente nel caso in cui si debba stabilire il più probabile valore di mercato dei beni rustici; ed è in relazione a questa precisa finalità che viene studiato dall'estimo rurale.

È però opportuno premettere che, quando viene richiesto al perito il probabile valore di mercato di un fondo, possono essere *implicite* anche domande del tipo seguente: che somma posso pagare quel determinato fondo per percepire almeno un interesse del $x\%$?; oppure: pagando per quel determinato fondo la somma di y lire quale sarà il saggio d'interesse dell'investimento?

Per rispondere soltanto a queste ultime domande non è necessario che il perito percorra interamente la strada della capitalizzazione dei redditi: basta

che egli compia la stima del reddito che si può in media ricavare dal bene oggetto di stima.

L'utilità di questa nozione è evidente: essa rappresenta un fondamentale punto di riferimento per chi cerca impiego conveniente al proprio risparmio. La notizia fornita dal perito consente di esaminare la convenienza economica comparativa di diversi investimenti e può darsi che al perito stesso venga richiesta una serie di stime sui probabili redditi ritraibili da distinti tipi di beni fondiari.

Il criterio della capitalizzazione dei redditi consiste precisamente nella ricerca del probabile valore di mercato di un bene attraverso l'accertamento dei probabili redditi e la loro capitalizzazione.

Se indichiamo con Bf il beneficio fondiario di un bene rustico — beneficio annuo che riteniamo costante e perpetuo — e con r il saggio di sconto dei benefici futuri, il valore fondiario V_0 ci è dato da:

$$V_0 = \frac{Bf}{r}$$

Perchè questa semplice espressione, che riassume i termini della stima analitica, oltre ad un senso aritmetico, abbia un significato economico, tale cioè che il primo termine V_0 esprima realmente il valore di mercato, è necessario:

- che si possano prevedere, con l'approssimazione propria delle stime, i redditi futuri ed i relativi saggi di sconto;
- che si possa determinare, con l'approssimazione propria delle stime, il beneficio fondiario.

Stima del beneficio fondiario in base all'affitto. La determinazione del beneficio fondiario si può fare:

- per via sintetica, su la base del canone di affitto;
- per via analitica, su la base dei risultati economici della produzione.

La determinazione sintetica del beneficio fondiario, cioè del prezzo d'uso del bene rustico considerato come strumento di produzione, implica le solite condizioni di ogni stima sintetica: che il bene economico considerato possa distinguersi in un certo numero di classi ben determinate, e che per ciascuna si conosca un numero sufficiente di prezzi effettivamente realizzati in tempi recenti in quel mercato. Quindi dove si pratica largamente l'affitto si verificano le condizioni perchè si possa ricavare il beneficio fondiario che in sostanza non è altro che il prezzo d'uso del capitale fondiario. Di regola quindi nei territori nei quali è diffuso il contratto di affitto la stima sintetica del beneficio fondiario riesce assai facile e la sua determinazione riesce più sicura che non la stima analitica di esso.

La nozione più diffusa del metodo di stima in base all'affitto è la seguente: si prende conoscenza del canone di affitto concreto ed attuale del fondo: si giudica se esso possa ritenersi equo o continuativo, modificandolo opportunamente, se tale non è: dal canone si ricava il beneficio fondiario.

Così concepito, il metodo non sarebbe applicabile che a fondi i quali, nel momento della stima, sono affittati. È però da ritenere che il metodo vada inteso in senso più lato. La conoscenza del canone di affitto concreto e attuale, se il fondo da stimare è affittato, è assai utile, ma non necessaria. Se ci troviamo in zona dove è comune il contratto di affitto, il metodo è perfettamente applicabile anche a un fondo che nel momento della stima non sia affittato. Il punto di partenza non è la nozione del canone d'affitto concreto e attuale del fondo: è invece la nozione di molti canoni di affitto recenti, realizzati in quel mercato per molti terreni, opportunamente classificati in base a quei caratteri e condizioni che influiscono sul canone di locazione.

Quando possediamo questi dati, sapremo senz'altro apprezzare qual'è il canone meritato dal fondo da stimare, anche se esso non è ora locato: questo, e non altro, è il dato che occorre al perito.

Allorchè, partendo dalla conoscenza del canone concreto e attuale, si aggiunge che bisogna renderlo equo e continuativo, si viene in fondo a riconoscere la verità delle osservazioni sopra svolte: con quale criterio, infatti, si potrà riconoscere l'equità del canone, se non osservando quali canoni si pagano comunemente sul mercato per terreni analoghi?

Quanto alla condizione della continuità, certo è verissimo che i redditi da capitalizzare sono sempre i redditi futuri; ma i redditi futuri non possono essere che previsti in base ai presenti. Il prezzo d'uso della terra da capitalizzare va dunque, nei riguardi della continuità, trattato come ogni altro prezzo nelle stime.

Per passare dal canone d'affitto alla nozione del beneficio fondiario, bisogna determinare le spese e gli oneri che sono a carico della proprietà, e cioè:

- a) le imposte e i contributi a carico della proprietà;
- b) le spese di assicurazione, ammortamento e manutenzione a carico della proprietà;
- c) il lavoro direttivo dominicale richiesto dalla custodia e conservazione della proprietà;
- d) eventuali detrazioni dipendenti dalle specifiche disposizioni del contratto d'affitto.

Accertata la misura media annua delle spese sostenute dal proprietario, si toglie dal canone di affitto e si stabilisce così il beneficio fondiario, che sarà poi capitalizzato.

Stima del beneficio fondiario in base al bilancio dell'impresa.

Perchè si possa ricavare dai risultati economici della produzione agricola il beneficio fondiario è necessario stabilire la eguaglianza tra il valore dei prodotti e la somma delle spese sostenute per produrli: cioè bisogna che si verifichi l'eguaglianza tra il prezzo dei beni e il loro costo di produzione, affinché, conosciuti tutti i termini meno uno (il beneficio fondiario), questo si possa ricavare per differenza.

È noto il ragionamento svolto dagli economisti per dimostrare che l'ipotesi risponde alla realtà: se vi sono più aziende che producono gli stessi beni, acquistano le materie prime, i servizi personali ed esitano i prodotti finiti sullo stesso mercato, ne viene che esse tenderanno a raggiungere la dimensione e l'ordinamento che a loro consente di produrre al minimo costo; per effetto della concorrenza vi sarà una eliminazione in forza della quale coteste aziende saranno anche le più frequenti; vi sarà quindi un'azienda media od ordinaria o tipica nella quale, sempre per effetto della concorrenza, la somma delle spese sostenute (costo) sarà uguale al valore del prodotto: cioè il profitto e la perdita tenderanno a zero.

Naturalmente questo teorema, che si applica in modo speciale alle aziende agrarie, vale per tutte le aziende. Esso consente di scrivere una equazione, nel primo membro della quale figura il valore di tutti i prodotti, e nel secondo membro figurano i costi sostenuti per ottenerli, e cioè il beneficio fondiario, interesse dei capitali, stipendi, salari, imposte, reintegrazione dei capitali nella loro totalità o per quote. E siccome la somma dei prezzi dei prodotti, per ipotesi, deve essere uguale alla somma delle spese, ne viene che si può scrivere l'equazione sottoriportata, dalla quale si può ricavare il valore di uno qualsiasi dei termini quando siano noti i rimanenti; e quindi anche il beneficio fondiario.

$$Pl = Bf + I + St + Sa + Sv + Q.$$

Il significato dei singoli termini è dato nel capitolo sul bilancio dell'impresa (v. pag. 1688).

Ammesso quanto precede, si deduce che dal bilancio di un'azienda agraria, si potrebbero ricavare, risolvendo la precedente equazione, o il beneficio fondiario, o l'interesse del capitale agrario, o il compenso al lavoro direttivo, o il compenso al lavoro manuale, ecc. Va osservato però che, da un punto di vista pratico, non tutti i termini si possono ricavare con lo stesso grado di attendibilità, perchè un errore si ripercuote in maniera diversa in relazione all'ammontare della grandezza ricavata: ciò spiega perchè si sia pensato di determinare per differenza il beneficio fondiario e non l'interesse del capitale d'esercizio o lo stipendio. Mentre il primo rappresenta di regola una percentuale notevole del prodotto lordo, agli altri invece spettano percentuali minori.

Lo schema indicato, applicato integralmente nella ricerca del valore di mercato dei beni fondiari, ha originato il *metodo analitico* di stima propriamente detto. Precisamente, attraverso l'equazione del tornaconto si ricava il beneficio fondiario che si ammette costante e perpetuo, dal quale per capitalizzazione si ottiene il valore fondiario.

Concludendo, perchè il metodo per capitalizzazione dei redditi possa condurre a valori vicini a quelli di mercato, è necessario:

a) che il valore di mercato di un bene economico sia eguale alla somma dei redditi futuri scontati all'attualità;

b) che si possano stabilire questi redditi futuri e relativi saggi di sconto.

E nel caso in cui il reddito si debba ricavare dai risultati economici dell'impresa, è necessario:

c) che realmente nelle aziende il prezzo tenda a livellarsi al costo, di modo che si possa ricavare per differenza il probabile beneficio fondiario.

È opportuno dare rilievo alla differenza che passa tra il caso in cui la nozione del reddito ci è data direttamente dal mercato (prezzo d'uso del terreno ricavato dal canone d'affitto) ed il caso in cui il più probabile reddito da capitalizzare dev'essere determinato attraverso ad un bilancio aziendale.

Pratica determinazione del beneficio fondiario. Il compito è facilitato là dove le aziende considerate tengono una contabilità regolare; ma anche qui bisogna procedere con prudenza, senza indulgere ad una certezza che spesso si rileva illusoria. Occorre, come sempre, analizzare, vagliare, selezionare i dati che ci sono offerti, confrontandoli l'un con l'altro; occorre conoscere le cose e, soprattutto, avere nozione dei loro rapporti. In questi casi, se è possibile, sarà sempre di gran giovamento estendere l'indagine ad una lunga serie di anni, poichè così le annate favorevoli per il fondo (che possono anche non coincidere con quelle della contrada) troveranno compenso con quelle avverse, e si potrà con maggior sicurezza determinare l'ammontare delle produzioni medie e di alcune spese difficilmente precisabili, perchè molto varie d'anno in anno e proprie di ogni azienda.

Dove manca una regolare registrazione contabile, una fonte di dati si può trovare nei libretti di campagna, che, sostanziosi come sono di dati, quantità, prezzi, annotazioni meteorologiche, ecc., si rilevano sempre preziosi.

Ove, infine, manca ogni cronistoria economica, o dove, pur essendovene, non è possibile consultarla, o si giudica non attendibile, i dati devono scaturire da una approfondita indagine sulle condizioni specifiche del fondo rispetto a quelle dell'agricoltura e del mercato locale.

Dopo aver esattamente individuato il fondo, le prime indagini generali che di solito si compiono sono quelle relative alle così dette condizioni estrinseche, come la densità e la distribuzione della popolazione, la salubrità e la sicurezza dei luoghi, la ripartizione del suolo agli effetti della proprietà, il regime idraulico, lo sviluppo della viabilità, e quindi la distanza del fondo dalle strade pubbliche, dalla stazione ferroviaria, dal mercato più vicino e maggiormente frequentato: in tal modo si acquista una generale nozione intorno alle condizioni economiche del territorio ov'è situato il fondo da stimare, intorno alla maggiore o minore facilità delle comunicazioni, ecc. Segue poi l'esame delle condizioni intrinseche al fondo da stimare, e cioè: la giacitura, se di monte, di colle, di piano o di fondo valle; l'inclinazione del suolo, l'esposizione e l'altitudine. Grande attenzione deve essere dedicata all'esame della natura geologica e agrológica del terreno, alle condizioni climatiche, dipendenti specialmente dalla frequenza e distribuzione delle precipitazioni,

dei venti, della grandine, della nebbia; al regime delle acque superficiali e sotterranee, e quindi alla sistemazione e alla freschezza del terreno; alla presenza di falde acquifere e di sorgenti, ecc.

Altro aspetto da considerare è quello della struttura del fondo: se in un solo corpo o in più. Ed in questo caso bisogna accertare la distanza, la superficie e la regolarità dei singoli frammenti.

La conoscenza dei rapporti contrattuali che intercorrono fra il proprietario del bene fondiario e l'imprenditore, e fra l'imprenditore e i lavoratori manuali è pure fondamentale.

Infine, per completare la conoscenza dei caratteri del fondo, è opportuno dedicare particolare esame alla sistemazione del terreno, alla ubicazione, allo stato di manutenzione ed alla sufficienza dei fabbricati rurali, notando le eventuali riparazioni straordinarie che possono essere richieste; alla viabilità interna e a quella di collegamento con le pubbliche strade, alle opere di scolo e difesa idraulica, alle opere di irrigazione, e quindi alle quantità, qualità e appartenenza delle acque irrigue; allo stato colturale, all'età delle piantagioni legnose e ad eventuali lavori straordinari di cui potessero avere bisogno, ecc.

All'indagine preliminare segue la sistematica raccolta dei dati economici, occorrenti per l'impostazione del bilancio.

L'esame di questa raccolta vuole una premessa: qualunque sia il procedimento seguito, qualunque sia la fonte alla quale si attinge, i dati economici non devono necessariamente derivare da medie, decennali o dodicennali, come spesso si insegna, ma devono essere dati che abbiano carattere di probabilità per il futuro. Le produzioni e le spese devono essere le più probabili e quindi, in periodi di intenso rinnovamento dei procedimenti tecnici o di dinamismo del mercato, possono essere assai diversi dalle medie dell'ultimo decennio o dodicennio. Analogamente dicasi per le quantità di materie prime e di lavoro impiegate nel processo produttivo.

Il primo dato dal quale si muove è quello della superficie. Il catasto fondiario, ormai compiuto, fornisce con precisione sufficiente la superficie di ogni particella catastale: addizionando la superficie di tutte le particelle interessate si ottiene la superficie complessiva del fondo, nella quale è opportuno subito distinguere la superficie improduttiva da quella produttiva. Non è infrequente però che sia necessario ricorrere alla misura diretta.

La superficie improduttiva è rappresentata da quelle aree che, per varie ragioni, non danno prodotto: vi sono comprese le superfici occupate dai fabbricati rurali, dalle aie, dai cortili, dagli sterili, dai fossi, dalle strade poderali, ecc. Essa viene anche indicata col nome di tare improduttive, per distinguerla da quei terreni che, pur non essendo suscettibili di regolare coltivazione, danno qualche produzione foraggera, utilizzata direttamente dal bestiame con il pascolo, oppure affienando le erbe ivi cresciute: queste tare produttive comprendono le capezzagne, gli argini, le prode dei fossi, ecc.

Togliendo dalla superficie complessiva del fondo quella delle tare improduttive si ottiene la superficie produttiva.

La superficie produttiva va distinta secondo le qualità di coltura, che di solito sono le seguenti: seminativi asciutti o irrigui, semplici o arborati; colture legnose specializzate, come vigneti, oliveti, frutteti, agrumeti; prati permanenti, asciutti o irrigui, semplici o arborati; orti, vivai, giardini, prati-pascoli, pascoli, incolti, boschi, castagneti.

La determinazione della qualità di coltura deve essere fatta con rilievi diretti: è opportuno non accettare le indicazioni del catasto, le quali, per variazioni avvenute e per altri motivi inerenti alla procedura catastale, possono non essere attuali.

Va poi rilevata la ripartizione del seminativo fra le singole coltivazioni e l'avvicendamento adottato.

Se l'avvicendamento è regolare, e se gli appezzamenti di terreno sui quali si pratica la vicenda sono eguali, ogni anno si ha la stessa superficie di terreno destinata alla stessa coltura. Quando invece le porzioni avvicendate sono diverse, in alcuni anni del ciclo si otterranno, a parità di ogni altra circostanza, produzioni diverse. In tal caso sarebbe errato considerare come normale o media, nel senso di più probabile per l'avvenire, la distribuzione della superficie rilevata in un anno qualsiasi; per questo di solito si ha riguardo alla media distribuzione della superficie e alle produzioni ottenute in un periodo più o meno lungo, che spesso si fa coincidere con la durata dell'avvicendamento adottato.

La determinazione della ripartizione della superficie e della produzione unitaria delle singole coltivazioni non può mai essere soltanto il risultato di calcoli statistici compiuti con i dati rilevati: le elaborazioni più sapienti non risolvono il quesito, perchè in questo caso, come in molti altri, si tratta di stimare la più probabile ripartizione della superficie e la più probabile produzione unitaria che si otterrà nell'avvenire; giudizio che, se trova elementi di fondamentale importanza nelle registrazioni contabili, non può esaurirsi in queste, perchè deve ispirarsi anche alla conoscenza di tutti gli elementi che si ritiene possano agire in un prossimo avvenire o di quelli che pur avendo cominciato a influenzare la produzione non hanno ancora potuto esplicarsi interamente.

Grande importanza ha la scelta dell'ordinamento colturale e delle relative produzioni unitarie: chè l'ordinamento scelto e le produzioni unitarie devono essere quelle che il mercato considera come le più probabili per quel fondo.

Il beneficio fondiario nei terreni arborati. 1. Caso di coltura premiscua. I terreni a colture arboree da frutto danno luogo a particolari quesiti estimativi, sia perchè il ciclo economico degli alberi si svolge in un periodo di tempo più o meno lungo, dipendente dalla specie coltivata e dalle finalità

dell'impresa, sia perchè la produzione annua della coltura legnosa varia anche in dipendenza dell'età.

La stima dei terreni a colture legnose da frutto si presenta in maniera diversa secondo che si tratta di colture specializzate, come sono i vigneti, gli oliveti, gli agrumeti, ecc., oppure di piante legnose di diversa età e specie, quali si riscontrano nei seminativi o prati arborati, assai frequenti nel nostro paese dove la coltura promiscua interessa notevole parte della superficie agraria.

Nel primo caso si ha un terreno coltivato a viti, a ulivi, a limoni, ecc.: terreno che è destinato interamente ad una sola coltura che dà come fondamentale prodotto uva, olive, limoni, ecc. Quindi il beneficio fondiario di ciascun anno dipende dalla produzione ottenuta e dalle spese sostenute: produzione e spese che variano d'anno in anno seguendo l'andamento del ciclo produttivo proprio della pianta.

Nel secondo caso, invece, si ha un terreno coltivato promiscuamente a piante erbacee (le quali si succedono nel seminativo secondo un loro avvicendamento più o meno regolare) e a piante arboree, per cui la produzione vendibile del podere non segue le sistematiche variazioni proprie delle piante arboree. La produzione vendibile è suscettibile di essere espressa con un medio beneficio fondiario, analogamente a quanto avviene nei poderi coltivati a sole piante erbacee.

Quando nel seminativo vi sono filari di viti di diversa età, maritate all'olmo o all'acero (Emilia, Umbria, ecc.) il cui rinnovamento è continuo perchè ogni anno si sostituisce qualche vite o se ne propaggina qualche altra, produzione e spese non presentano le variazioni che si riscontrano nelle colture specializzate di piante coetanee: così avviene anche là dove nei seminativi, anzichè esservi filari di viti o di piante da frutto, vi sono sparsi in disordine alberi da frutta e ulivi di diversa età (disetanei) che si rinnovano saltuariamente, spesso in maniera irregolare, e la cui produzione annua nel complesso, non subisce variazioni notevoli.

2. Caso di coltura specializzata. La caratteristica economica principale delle piante da frutto è quella di presentare un ciclo produttivo, durante il quale esse danno una produzione annua variabile dipendente dall'età della pianta.

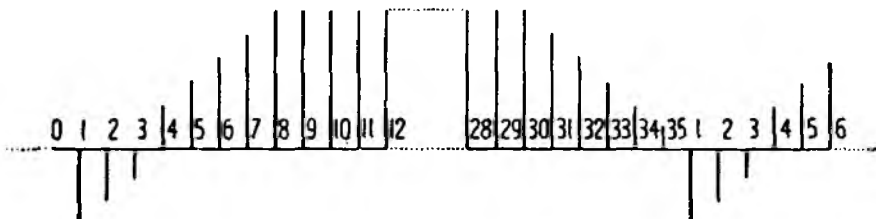
Questa osservazione ha suggerito di distinguere la vita della pianta in fasi chiamate d'infanzia, di adolescenza, di maturità, di vecchiaia, per analogia con la vita umana, al cui ciclo si assimila quella delle piante; altri autori chiamano le fasi ricordate, fase iniziale o d'impianto, a produzione crescente, stazionaria, decrescente.

Le numerose e diverse fasi in cui si frammenta la vita delle piante arboree da frutto vogliono trovare una giustificazione nel diverso succedersi delle spese che le piante richiedono e dei prodotti che danno; così, per esempio, si designa col nome di fase d'infanzia il periodo durante il quale la pianta non dà produzione o quasi, e siccome richiede spese, il risultato economico della sua coltivazione, riferito agli anni considerati, sarà negativo; il contrario ac-

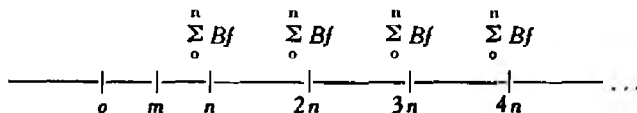
cadrà negli anni della giovinezza, della maturità e della vecchiaia: siamo cioè di fronte ad un fenomeno ciclico che deve essere considerato nel complesso delle fasi in cui si suol distinguere, altrimenti si cade nell'errore di giudicare redditi negativi le spese che si sostengono nell'anno d'impianto ed in quelli della così detta fase d'infanzia, destinata alla produzione del bene strumentale (ad es.: vigneto), che darà i suoi redditi nelle fasi successive. In tal modo si può determinare il beneficio fondiario medio annuo.

È altresì evidente che non bisogna fondare il giudizio peritale sul beneficio fondiario che si ha nell'anno della stima (attuale), ma che bisogna stabilire tutti i benefici fondiari cui la piantagione dà luogo nei singoli anni del suo ciclo, e da questi ricavare il beneficio fondiario medio annuo da capitalizzare.

I benefici fondiari annui di un vigneto oggetto di stima, del ciclo produttivo di n anni, siano rappresentati dal grafico seguente per le diverse fasi; si supponga che essi si susseguano con lo stesso ordine e grandezza per l'avvenire, indefinitamente.



AmMESSO che il valore di mercato del terreno arborato sia eguale alla somma attuale dei redditi futuri, ne risulta che il valore (V_0) del vigneto all'anno zero si otterrà scontando all'attualità i singoli benefici fondiari; ma siccome questi benefici si ripetono nel futuro a periodi eguali di tempo, ne viene che se noi riportiamo i singoli benefici fondiari di ciascun ciclo all'anno n , in cui termina un ciclo e comincia il ciclo seguente, avremo una successione di valori eguali $\sum_0^n Bf$, che si verificheranno ad intervalli eguali di tempo, cioè ogni n anni.



Il capitale che, impiegato al saggio r , è capace di dare ogni n anni una somma di redditi eguale a $\sum_0^n Bf$ è dato dall'espressione seguente:

$$V_0 = \frac{\sum_0^n Bf}{(1+r)^n - 1}$$

giusta la formula di capitalizzazione di redditi periodici poliannuali costanti perpetui (v. *Matematica finanziaria* a pag. 1258).

Il suolo, suscettibile di essere coltivato con una pianta legnosa che dà la successione ricordata di redditi, suole chiamarsi capitale terra o forza virtuale del terreno, e sarà indicato con il simbolo V_0 .

È opportuno avvertire che il valore così calcolato presuppone l'ipotesi che la stessa coltura si ripeta, che cioè i terreni a vigneto ritornino a vigneto, quelli ad aranceto siano coltivati ancora con aranci e così via.

Il caso più frequente è quello in cui si deve stimare un vigneto o un frutteto in un anno intermedio del ciclo; s'intende un vigneto o un frutteto nella sua unità, formata dalla terra e dalle piante.

Il procedimento aritmetico del calcolo può assumere tre forme, che esamineremo partitamente.

a) Se il momento della stima si verifica all'anno m , il valore cercato (V_m) sarà dato dalla somma attuale, cioè all'anno m , dei redditi futuri, i quali sono costituiti dai benefici fondiari, che si verificheranno dall'anno m alla fine del ciclo (anno n), e dalla serie indefinita dei benefici che avranno luogo nei cicli futuri, equivalente al valore del capitale terra all'anno 0, cioè a V_0 .

In simboli avremo:

$$V_m = \frac{\sum_m^n B_f + V_0}{(1+r)^{n-m}}$$

cioè il valore del terreno arborato all'anno m , intermedio del ciclo, sarà dato dalla somma da m ad n dei singoli benefici fondiari, addizionati del capitale terra, il tutto scontato al momento della stima, cioè scontato di $n-m$ anni.

b) Si calcola l'accumulazione all'anno n del capitale terra e dei relativi interessi — $V_0 (1+r)^n$ — e, per avere il valore del terreno arborato all'anno m , si toglie la somma dei benefici fondiari da 0 ad m già percepiti e quindi passati:

$$V_m = V_0 (1+r)^n - \sum_0^m B_f$$

c) Si considerano tanti cicli produttivi arbitrari, i quali, invece di cominciare all'anno 0, nascita della pianta, e finire all'anno n , morte della stessa, vanno dall'anno m all'anno $n+m$, da $n+m$ a $2n+m$, ecc.; il numero degli anni componenti il ciclo rimane sempre costante ed uguale ad n ; varia semplicemente l'inizio del ciclo che avviene all'anno m invece che all'anno 0. Siccome il valore del fondo all'anno m sarà dato dalla somma attuale dei redditi futuri, basterà capitalizzare la serie indefinita dei redditi periodici costanti posticipati, dati dalla somma attuale dei benefici fondiari che si verificheranno da m a $n+m$, cioè:

$$V_m = \frac{\sum_m^{m+n} B_f}{(1+r)^n - 1}$$

Per completare le nozioni del calcolo di stima nel caso di terreni arborati ricorderemo che il valore del soprassuolo (V_s) in un anno generico m sarà dato dalla differenza tra il valore del terreno arborato ed il valore del capitale terra, cioè:

$$V_s = V_m - V_o$$

$$V_s = \frac{\sum_m^n Bf + V_o}{(1+r)^{n-m}} - \frac{\sum_o^n Bf}{(1+r)^n - 1}$$

Saggio di capitalizzazione. L'interesse dell'unità di moneta nell'unità di tempo si definisce saggio d'interesse. Esso esprime il rapporto che intercorre tra la somma di moneta attribuita ad un dato bene (valore capitale) e la somma di moneta che da questo si ricava mutuandolo per un dato tempo (reddito): è quindi un rapporto tra il capitale, inteso come fondo esistente in un dato istante, e il reddito inteso come flusso, defluito durante un determinato tempo.

Supponiamo di avere acquistato per 100.000 lire un podere che dà un beneficio fondiario (reddito) di 4000 lire annue posticipate perpetue: in tal caso si dirà che si è investito un capitale all'interesse del 4 %. E siccome sul mercato fondiario quel dato reddito annuo posticipato perpetuo di L. 4000 è stato venduto per 100.000, ne viene che il saggio di capitalizzazione $r = \frac{4000}{100.000}$ risulta anch'esso del 4 % e quindi coincide con il saggio d'interesse: s'intende con quel particolare saggio d'interesse corrispondente al bene considerato.

Di solito si ritiene che il saggio d'interesse dei beni rustici sia inferiore a quello di altri beni. E ciò perchè non solo essi hanno un alto grado di sicurezza, ma possono dare al proprietario vantaggi indiretti o comodi, i quali, essendo spesso causa di aumenti nella domanda di detti beni, determinano a loro volta un aumento nel prezzo di mercato e quindi una diminuzione del relativo saggio.

È noto che il saggio fondiario segna oscillazioni sensibili da zona agraria a zona agraria, dipendenti da cause varie: sicurezza pubblica; vicinanza o meno a centri di consumo o a vie di comunicazione; carattere della popolazione rurale; natura del regime fondiario; ordinamento colturale; industrie trasformatrici; contratti agrari; ecc. Nell'ambito di una stessa zona, nella quale si possa ammettere la costanza dei ricordati fattori, variazioni nel prezzo d'uso dei singoli beni fondiari possono dipendere dalla superficie del podere, dal suo frazionamento in particelle, dalla ubicazione dei fabbricati e dalla loro struttura, e da altre circostanze che possono influire direttamente sul valore di mercato del fondo, senza influire sul reddito che se ne può ricavare.

Il perito dopo avere preso conoscenza del saggio medio d'interesse corrente nel mercato per investimenti non fondiari ritenuti praticamente analoghi (per sicurezza dell'investimento, ad esempio) a quelli dei fondi rurali, individuerà

lo specifico saggio del bene rustico che deve stimare. Per questo scopo può anche utilmente calcolare, avendone la possibilità, il saggio medio percepito da beni fondiari analoghi.

Indicando con $Bf_1; Bf_2; \dots Bf_n$, i benefici fondiari di terreni il cui prezzo pagato è stato $V_1; V_2; \dots V_n$, si avrà:

$$r = \frac{Bf_1 + Bf_2 + \dots + Bf_n}{V_1 + V_2 + \dots + V_n}$$

dove r indica il saggio medio.

Aggiunte e detrazioni al valore capitale trovato. Determinato il beneficio fondiario, e capitalizzato questo ad un saggio, r , fissato dal perito, si ha il valor capitale del fondo.

Ma i calcoli possono essere stati riferiti a condizioni di ordinaria coltivazione quali furono supposte dal perito. Il Bf , calcolato corrispondentemente a tali supposte condizioni, è correlativo, evidentemente, ad una determinata consistenza di capitali. Se questi, nella realtà del fondo da stimare, non raggiungono tale consistenza, a portarveli occorreranno delle spese, che andranno in detrazione del valore capitale come sopra calcolato. Viceversa ove si tratti di maggiori redditi realizzabili occorrerà fare delle aggiunte.

Una breve esemplificazione potrà chiarire il meccanismo delle eventuali aggiunte e detrazioni al valore $Bf : r$.

A) Possibili aggiunte al valor capitale, nel caso di un fondo eccezionalmente ben coltivato.

Per es., per il fatto di eccezionali lavorazioni o concimazioni (o perchè si tratta di terre feraci da poco dissodate), determinate colture possono dar luogo — per un certo numero di anni avvenire — a « minori spese » (s) o « maggiori prodotti » (p), temporanei, appunto in confronto delle spese e dei prodotti medi calcolati nella stima come correlativi alla ordinaria coltivazione, ossia in confronto alle « condizioni di stima » assunte. In tal caso, al valor capitale trovato $Bf : r$, andrà aggiunta la somma di detti valori attuali delle « minori spese » $s_1, s_2, s_3 \dots$ calcolate per gli anni 1, 2, 3... dal perito, ciascun valore scontato al momento della stima: o, parimenti, andrà aggiunta la somma attuale dei valori dei « maggiori prodotti » $p_1, p_2, p_3 \dots$ calcolati dal perito per gli anni 1, 2, 3..., valori, cioè, scontati ciascuno all'epoca della stima.

B) Possibili detrazioni dal valor capitale, nel caso di fondo negligenemente condotto.

Per es., per il fatto di spese di completamento necessarie ai fabbricati, in correlazione alle condizioni di stima supposte. Alcune spese possono occorrere immediatamente (s_0); altre possono essere differibili (s_1), cioè sono spese $s_1, s_2 \dots$ da fare rispettivamente dopo 1, 2... anni, quindi il perito le calcola, scontandole all'epoca della stima. Infine, altre spese ancora possono occorrere per costruire fabbricati o loro parti, mancanti (s_m), spese che il perito valuta

col criterio del costo della costruzione da fare. Il totale delle detrazioni da fare, in tal modo, al valor capitale trovato, è: $s_0 + s_d + s_m$.

Altro esempio è quello di spese occorrenti per alberature, al fine di portarle alle condizioni di stima supposte dal perito. Alcune spese possono essere immediate (s_0); altre successive s_1, s_2, \dots differibili di 1, 2... anni. Possono ricorrere anche « minori prodotti » annui (p_m), per un periodo di anni necessario a conseguire la ordinarietà di coltivazione supposta nella stima. Le spese ed i minori prodotti, calcolati dal perito e scontati, al solito, all'epoca della stima, vanno detratti dal valor capitale trovato.

C) Altre possibili aggiunte al valor capitale, sono:

per scorte padronali e impianti padronali, e per soprassuoli legnosi non compresi nel calcolo di Bf , nel caso di affitto; per stabili annessi al fondo, senza farne parte integrante (il cui servizio non fu compreso nel calcolo di Bf); valore di scorte, se la vendita è « a cancello aperto »; frutti pendenti; piante nei vivai; piantagioni non a frutto, in terreni per cui Bf non venne calcolato in ragione dell'alberatura, ecc.

D) Altre possibili detrazioni dal valor capitale, sono:

per riparazioni straordinarie a strade, ad opere di irrigazione, ecc.; per compensi dovuti all'affittuario, in fine di locazione; per spese necessarie a portare il fondo alle condizioni di stima che furono supposte; per canoni passivi, capitalizzati o accumulati, ecc.

A volte si devono considerare le spese di trasferimento di proprietà (di contratto, di perizia, ecc.) o come un onere periodico o come una volta tanto.

Stima sintetica. La stima sintetica si applica nei casi in cui si debba stabilire il più probabile prezzo di mercato del bene da stimare. Essa ammette un solo criterio: quello del prezzo di compravendita, e ignora i criteri del costo, della capitalizzazione, ecc. Ecco perchè tutti i così detti metodi sintetici di stima si basano, indistintamente, sulla conoscenza dei prezzi di mercato dei beni oggetto di stima.

La prima operazione da farsi è quindi quella di prender conoscenza del maggior numero possibile di prezzi; seguirà poi l'esame e l'interpretazione di essi, allo scopo di dedurne, per confronto, il prezzo dell'immobile da stimare. A compiere questa statistica si oppongono però grandi difficoltà. Il mercato fondiario ha delle caratteristiche tutte proprie, fra cui va notato specialmente il limitato numero di scambi; si aggiunga che talvolta i prezzi pagati dipendono da cause tutte proprie a quel singolo caso; che tal'altra la compravendita viene nascosta e il prezzo falsato per più o meno giustificati timori o soltanto per amor di segretezza.

I prezzi raccolti dovrebbero riferirsi ad una zona abbastanza omogenea per rendere più facile e meno arbitraria la comparazione. Essi devono essersi verificati di recente, poichè il loro valore indicativo diminuisce con il tra-

scorrere del tempo. Anche i *prezzi passati* possono essere utili, specialmente quando l'economia ha carattere statico, ma in ogni caso, ai fini della valutazione, hanno importanza fondamentale i *prezzi attuali*, che riproducono fedelmente le valutazioni fatte da coloro che, nel momento della stima, concorrono a formare il mercato.

In ogni caso è indispensabile la precisa conoscenza delle caratteristiche individuali dei fondi di cui si conosce il prezzo di compra-vendita e di quelle del fondo da stimare. I prezzi conosciuti saranno di tanta maggiore utilità quanto più i fondi venduti saranno simili a quello da stimare: quindi i fondi predetti potranno essere idealmente classificati in base alla natura agrogeologica del terreno, alla giacitura, all'ampiezza, alla frammentazione, alla distanza dal mercato e dalle strade, ai comodi che offrono, ecc. Il numero di categorie da distinguere, essendo numerosissimi i fattori che influiscono sui prezzi e diversa la loro importanza e svariate le loro combinazioni, in pratica non avrebbe un limite; ma questo limite viene segnato dalla esiguità del materiale statistico, poichè per fissare i limiti entro cui oscillano i valori dei fondi di ogni categoria, occorre un minimo di prezzi. Anche i canoni di affitto pagati per i fondi di cui si conosce anche il valore di mercato, possono servire a perfezionare la classificazione ricordata.

In materia di stima sintetica si sono volute fare delle distinzioni, che, se forse possono essere di qualche utilità didattica, sono però prive di un sostanziale contenuto, talchè non sono suscettibili di giustificazione razionale.

Così si suole distinguere una stima sintetica *ad impressione* da una stima sintetica basata su *criteri di analogia, proporzionalità, correlazioni* oppure una *stima sintetica diretta o a vista*, da una *stima sintetica indiretta o comparativa*; dimenticando che in sostanza tutte le stime sintetiche per essere tali debbono essere a vista, ad impressione, comparative, ecc., perchè il giudizio estimativo viene necessariamente fatto per confronto, poichè si tratta, in ogni caso, di inserire in una determinata scala di valori il bene da stimare.

► La *stima comparativa, per analogia e proporzionalità* si compie eseguendo particolari confronti, che si possono ridurre a due forme tipiche: *semplice* l'una, *complessa* l'altra.

Nella *comparazione estimativa semplice* gli elementi statistici, che funzionano da termine di paragone, riguardano un solo sfondo; mentre in quella complessa si riferiscono a due o più immobili, scelti opportunamente.

La così detta stima comparativa semplice consiste nella seguente proporzione:

$$x : A = v : B$$

dove x è il valore di stima cercato, A e B rappresentano l'aspetto considerato (superficie, reddito catastale, canone d'affitto, produzione lorda, ecc.) dei fondi che si confrontano, e v è il valore di mercato del fondo B .

La *stima comparativa complessa* si compie seguendo un procedimento della stessa natura. La sola differenza sta in ciò: che il termine di paragone non

riguarda (come si disse già) un solo immobile, ma un certo numero di immobili omogenei.

Supponiamo che il fondo *A* sia messo a confronto con altri 5, in condizioni analoghe, dei quali si conoscono i valori ed i canoni rispettivi, come risulta dalle cifre che seguono:

IMMOBILI OSSERVATI	VALORI FONDIARI	CANONI D'AFFITTO
1	L. 180.000	L. 12.500
2	» 260.000	» 17.800
3	» 220.000	» 14.000
4	» 185.000	» 13.200
5	» 215.000	» 16.500
TOTALE	L. 1.060.000	L. 74.000

Nel caso considerato si avrà, dunque, la seguente proporzione estimativa:

$$x : 10.000 = 1.060.000 : 74.000$$

Questo metodo (della stima comparativa complessa) è, forse, più attendibile di quello precedente; chè viene ad eliminare (in parte) le divergenze inevitabili del podere che funziona da termine di confronto. Ma nella pratica è difficile poter avere dati sufficienti, specie in zone eterogenee: il che limita assai il campo di applicazione.

Questa distinzione di metodi e di forme, se è utile da un punto di vista didattico, non ha però una sua base razionale; la barriera tra stima sintetica e stima comparativa è caduta da tempo. È stato giustamente rilevato che tutte le stime, escluse quelle fatte *a capriccio*, sono tutte stime per confronto. E tale è anche la stima per valori tipici e la stima consigliata dall'Aereboe: sono stime sintetiche e quindi comparative nelle quali, noti i prezzi di certi fondi, si deducono i prezzi dei fondi da stimare secondo un particolare criterio di confronto.

Forme di stime comparative sono anche tutte quelle che si basano sulla conoscenza del rapporto che passa tra il valore di mercato dei fondi e un loro aspetto fisico ed economico; così in date zone i periti locali per avere il valore di mercato moltiplicano il reddito catastale per coefficienti da loro accertati con l'osservazione statistica. In altre è il valore della produzione lorda che viene moltiplicato per un dato coefficiente, il quale può variare nell'ambito di una stessa zona in funzione dell'ammontare della stessa produzione lorda; in altre ancora ci si riferisce al carico di bestiame, oppure al numero delle piante esistenti, e così via.

È evidente che tutti questi sistemi si equivalgono come intrinseca bontà di metodo, perchè in sostanza il metodo è sempre lo stesso; l'attendibilità del risultato dipende specialmente dal numero delle osservazioni compiute, cioè dal grado di rappresentatività del coefficiente applicato.

Va osservato che questi procedimenti di stima, anche se fondati sulla più

diligente ed estesa osservazione statistica, non risolvono completamente il problema di stima, perchè in sostanza essi consistono nel determinare un valore medio: precisato questo, rimane poi da stabilire, in base alle sue particolari caratteristiche, il più probabile valore di mercato del fondo da stimare.

2. Stime agrarie

Stima dei foraggi. Nell'azienda agraria il foraggio raramente si presenta come un prodotto finito, destinato alla vendita, ma costituisce il prodotto intermedio di una particolare fase del processo produttivo. Sono rare e di solito hanno esistenza precaria le aziende che di consueto vendono i foraggi; normale è invece la trasformazione dei foraggi in prodotti animali ottenuti nella stessa impresa. D'altro lato sono da considerarsi aziende agrarie d'eccezione quelle che acquistano tutto il loro fabbisogno di foraggio.

La trasformazione dei foraggi in prodotti animali, dei quali alcuni destinati alla vendita (latte, carne, ecc.) ed altri invece reimpiegati come mezzi produttivi (lavoro, letame, ecc.), risponde a fondamentali esigenze tecniche ed economiche dell'azienda agraria; le quali si riscontrano sia nelle zone ad agricoltura progredita, sia in quelle ad agricoltura estensiva dove è largamente praticata la pastorizia, e quasi sconosciuta è la fienagione.

Nonostante il foraggio sia un prodotto *non finito* (in corso di trasformazione), destinato principalmente ad essere trasformato nell'azienda agraria dove viene prodotto, nella realtà, una piccola parte dell'intera produzione viene commerciata, dando luogo ad un mercato e quindi a un *prezzo*. La maggiore quantità di foraggio viene acquistata dall'Esercito e dalle imprese di trasporti che ancora usano cavalli. Al fabbisogno provvedono specialmente alcune zone nelle quali per tradizione si vendono direttamente i foraggi, e anche aziende in via di trasformazione, dove all'ordinamento colturale instaurato non corrisponde una adeguata attrezzatura dell'impresa zootecnica, come avviene nelle « larghe » ravennati ed in altre aziende di bonifica.

La domanda di foraggio è quindi caratterizzata da una relativa *rigidità*, per quanto si riferisce agli acquisti pressochè costanti dell'Esercito e delle aziende non agricole; al contrario, per le aziende agricole, nelle quali talvolta invece di liquidare il bestiame, si preferisce acquistare il foraggio ad un prezzo anche molto superiore a quello che si realizzerà con la trasformazione, non vi è eguale rigidità di domanda, perchè la quantità di foraggio che esse richiederanno al mercato dipenderà specialmente dal prezzo del foraggio e dal prezzo del bestiame da mantenere. Si può concludere che, accanto alla quasi totalità del foraggio prodotto e reimpiegato nelle stesse aziende, vi è un piccolissimo scambio di questo bene, sufficiente però a creare un mercato e quindi un prezzo.

Nel caso della stima dei foraggi, il criterio generale che vuole ogni valutazione strettamente coordinata con lo scopo pratico per il quale la valuta-

zione è richiesta, trova particolare applicazione, come è dimostrato dai casi seguenti.

Per la compilazione degli *inventari contabili*, ci si attiene generalmente al criterio del « *valore nominale* »: cioè di un *valore di comodo* attribuito e mantenuto costante semprechè non intervengano variazioni nella cosa considerata. E ciò è naturale, poichè i foraggi che si trovano in quel dato momento costituiscono uno dei capitali di scorta, inalienabili e insostituibili per l'esercizio produttivo dell'azienda. Se si riscontra una quantità di foraggio superiore a quella di normale dotazione, la parte eccedente si stima in base al presunto *prezzo di vendita*, detratte le spese di mediazione, trasporto, ecc. Quando la stima è richiesta per compilare un *inventario di liquidazione*, è necessario tener presente se l'acquirente acquista il fondo nella sua integrità, o se, caso molto più raro, si ha un acquirente per i foraggi e uno per il fondo. Nel primo caso, il problema della valutazione della quantità normale di foraggi non ha luogo, poichè è proprio del trasferimento dei beni rustici l'inalienabilità di alcune scorte, fra cui sono i foraggi; soltanto in caso di deficienza o eccedenza, il valore del prodotto dovrà calcolarsi fra le detrazioni o le aggiunte da portare al valore capitale. Questo criterio si segue fino a tanto che le consuetudini locali, stabilendo diversamente, non tengano divise le scorte dal fondo; in questa contingenza, ci si dovrà riferire per la stima al *prezzo di vendita*. A questo si ricorre sempre, nel secondo dei casi, sopra considerati.

Nei *bilanci di finita locazione* si devono valutare le quantità di foraggio in eccedenza o in difetto, rispetto alla quantità base, la quale essendo consegnata al principio della locazione e dovendosi restituire alla fine nella identica consistenza, sia in qualità che in quantità, non dà luogo a nessuna attribuzione di valore. Le eccedenze o le deficienze saranno valutate in base al presunto *prezzo di mercato*, al netto dalle spese di vendita. In alcune regioni, le differenze in più non sono oggetto d'indennizzo all'affittuario in quanto è stabilito che esso non può distrarre dal fondo i foraggi produttivi e quindi il soprappiù vien considerato capitale non vendibile direttamente sul mercato. E ciò nonostante il fatto che l'imprenditore, assumendo il rischio dell'impresa, venga a prender su di sè la responsabilità di tutte le eventualità sia favorevoli che sfavorevoli, derivanti dalla sua particolare perizia o dal favorevole andamento ambientale come pure da una sua incapacità tecnica o da sfavorevoli condizioni.

Nei *bilanci di finita colonia*, secondo le norme generali per la disciplina dei rapporti di mezzadria, le eccedenze o le deficienze sono valutate, allo scadere del contratto, in base ai *prezzi correnti di mercato*: ciò nel caso in cui i foraggi appartengano per intero al proprietario. In alcune zone però (Marche, parte dell'Emilia, ecc.), dove la metà dei foraggi è di parte colonica, il colono entrante deve acquistare da quello uscente i foraggi oppure, se questi sono in erba, versare il valore del foraggio diminuito di $\frac{2}{3}$, che rappresenta il lavoro immesso dal colono entrante fino al raccolto. Non contemplato dai patti provinciali di mezzadria è il criterio da seguire nella stima dei foraggi, in caso di

risoluzione in tronco del contratto stesso: ne è sorta discordanza tra i vari cultori di estimo circa il criterio da seguire in questa stima, ma è da ritenere che si debba ricorrere al *prezzo di trasformazione*. Ad ogni modo è questo uno di quei casi in cui non si deve perder di vista che la scelta di uno piuttosto che di un altro criterio dipende, caso per caso, dallo scopo della valutazione.

In caso di *compravendita*, ci si atterrà ai criteri esposti per la compilazione degli inventari di liquidazione.

In caso d'*incendio*, è da applicarsi il *prezzo di mercato*, maggiorato delle spese di acquisto e trasporto, in quanto è necessario reintegrare in quantità e qualità la dotazione-base dell'azienda.

Infine, nei casi di stima di foraggi per la compilazione dei bilanci aziendali per studiare i risultati della produzione agricola e determinare il beneficio fondiario da capitalizzare, si ricorrerà al *prezzo di trasformazione*, in quanto dà nozione del valore economico del foraggio in vista della sua destinazione fondamentale.

Nella pratica estimativa la valutazione dei foraggi viene fatta in due tempi: 1) determinazione del peso; 2) attribuzione del prezzo unitario.

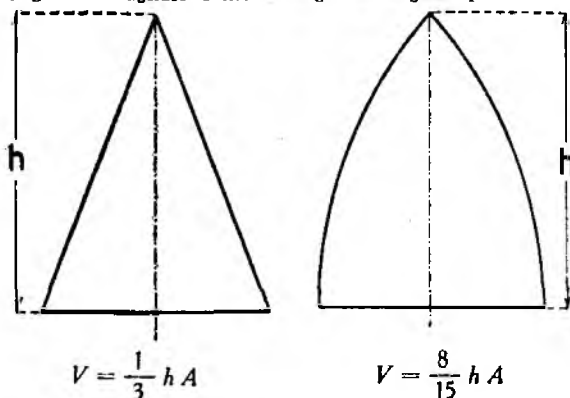
La determinazione del peso viene fatta indirettamente, deducendola dalla conoscenza del volume e del peso per m³ del foraggio ammassato.

Volume dei cumuli di foraggi. Se i foraggi sono posti in *fienili*, chiusi in ambienti di forma regolare, il loro volume si ottiene applicando le formule per il calcolo dei volumi dei parallelepipedi.

Per la determinazione del volume dei foraggi posti in *biche all'aperto* (pagliai) il Prof. Dino Zucchini, tenendo conto dei tipi più comuni, dà le seguenti formule:

PAGLIAI A PIANTA CIRCOLARE. Possono essere *semplici*, se costituiti da porzione

Fig. 418. Pagliaio conico Fig. 419. Pagliaio paraboloidico



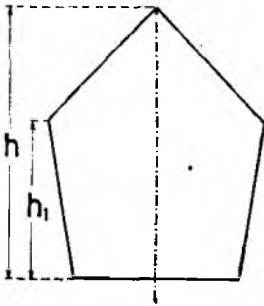
di un solo solido geometrico; *composti*, se formati da due parti sovrapposte di due solidi geometrici diversi.

Indichiamo con h l'altezza del pagliaio e con h_1 — nei pagliai composti — l'altezza della parte inferiore dello stesso. Si misurano coi triplometri l'altezza h e — nei pagliai composti — anche h_1 ; e col nastro metrico si misurano la circonfe-

renza del cerchio base del pagliaio e — nei pagliai composti — anche la circonferenza del cerchio all'altezza h_1 , deducendo dai valori di queste circonfe-

renze le aree A e A_1 dei rispettivi cerchi. Indi per avere il volume V si applicano per i diversi tipi di pagliai le formule segnate sotto le rispettive figure.

Fig. 420. Pagliaio biconico



$$V = \frac{1}{3} [h_1 (A + \sqrt{AA_1}) + h A_1]$$

oppure, con sufficiente approssimazione, po-

nendo $A_m = \frac{A + A_1}{2}$:

$$V = h_1 A_m + \frac{1}{3} (h - h_1) A_1$$

a) per $h_2 = r_1$

$$V = \frac{1}{3} [h_1 (A + A_1 + \sqrt{AA_1}) + 2h_2 A_1]$$

b) per $h_2 < r_1$

$$V = \frac{1}{3} [h_1 (A + A_1 + \sqrt{AA_1}) + \frac{3}{2} h_2 (A_1 + 1.05 h_2^2)]$$

c) per $\frac{h_2}{r_1}$ piccolo

$$V = \frac{1}{3} [h_1 (A + A_1 + \sqrt{AA_1}) + \frac{3}{2} h_2 A_1]$$

oppure, con sufficiente approssimazione ponendo $A_m = \frac{A + A_1}{2}$:

a) per $h_2 = r_1$

$$V = h_1 A_m + \frac{2}{3} h_2 A_1$$

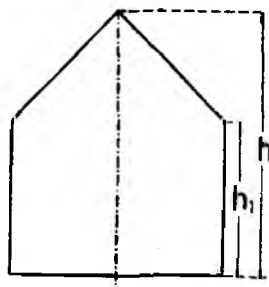
b) per $h_2 < r_1$

$$V = h_1 A_m + \frac{h_2}{2} (A_1 + 1.05 h_2^2)$$

c) per $\frac{h_2}{r_1}$ piccolo

$$V = h_1 A_m + \frac{1}{2} h_2 A_1$$

Fig. 421. Pagliaio cilindrico-conico



$$V = \frac{1}{3} (2h_1 + h) A$$

Fig. 422. Pagliaio conico-sterico

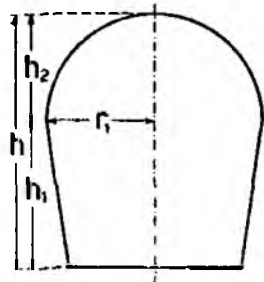
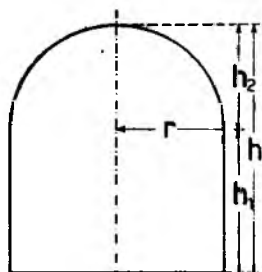


Fig. 423. Pagliaio cilind.-sferico



a) per $h_2 = r$

$$V = \left(h_1 + \frac{2}{3} h_2 \right) A$$

b) per $h_2 < r$

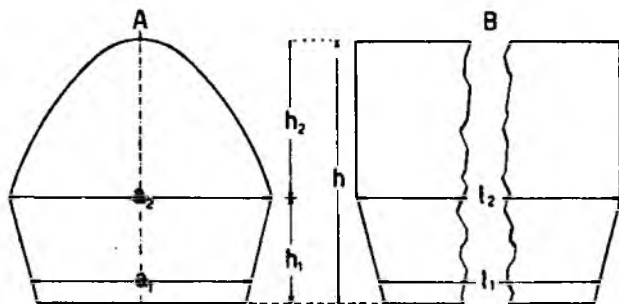
$$V = \left(h_1 + \frac{h_2}{2} \right) A + 0.52 h_2^3$$

c) per $\frac{h_2}{r}$ piccolo

$$V = \left(h_1 + \frac{h_2}{2} \right) A$$

PAGLIAI A PIANTA RETTANGOLARE.

Fig. 424. Pagliaio a sezione trasversale trapezio-parabolica

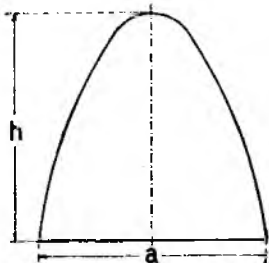


$$V = \frac{h_1}{6} [a_1 (l_2 + 2l_1) + a_2 (l_1 + 2l_2)] + \frac{2}{3} a_2 l_2 h_2$$

oppure, con sufficiente approssimazione, ponendo: $a_m = \frac{a_1 + a_2}{2}$ e $l_m = \frac{l_1 + l_2}{2}$

$$\dot{V} = a_m l_m h_1 + \frac{2}{3} a_2 l_2 h_2$$

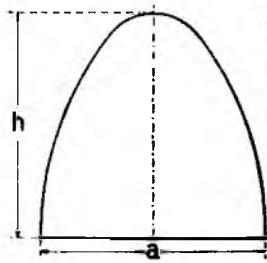
Fig. 425. Pagliaio a sezione trasversale parabolica



$l =$ lunghezza del pagliaio

$$V = \frac{2}{3} a h l$$

Fig. 426. Pagliaio a sezione trasversale semi-ellittica



$l =$ lunghezza del pagliaio

$$V = 0,785 a h l$$

Peso per m³ del fieno e della paglia al mese di ottobre
(circa 4 mesi dal raccolto: 1° taglio di foraggio)

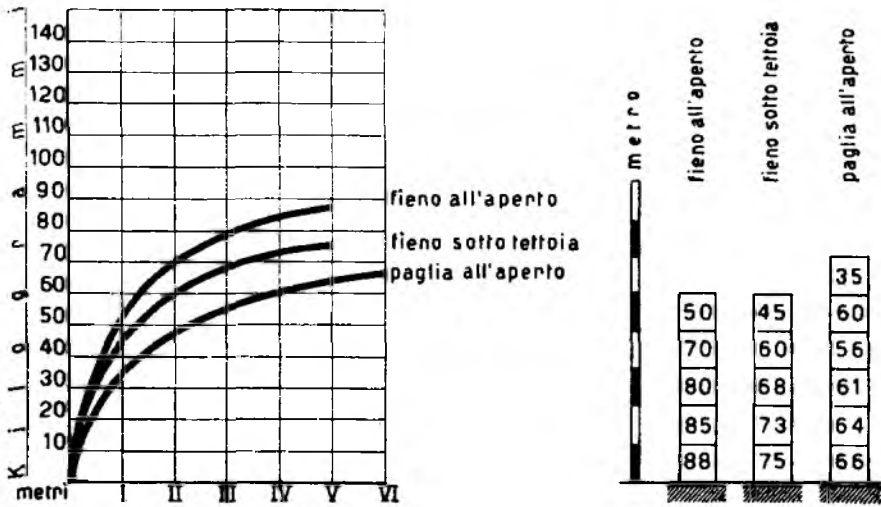


Fig. 427. Curve dei pesi secondo il metodo di conservazione. — Fig. 428. Sezione ideale del cumulo col peso per m³ dei campioni prelevati a diversa altezza.

Peso per m³ del fieno e della paglia al mese di aprile
(circa 10 mesi dal raccolto: 1° taglio di foraggio)

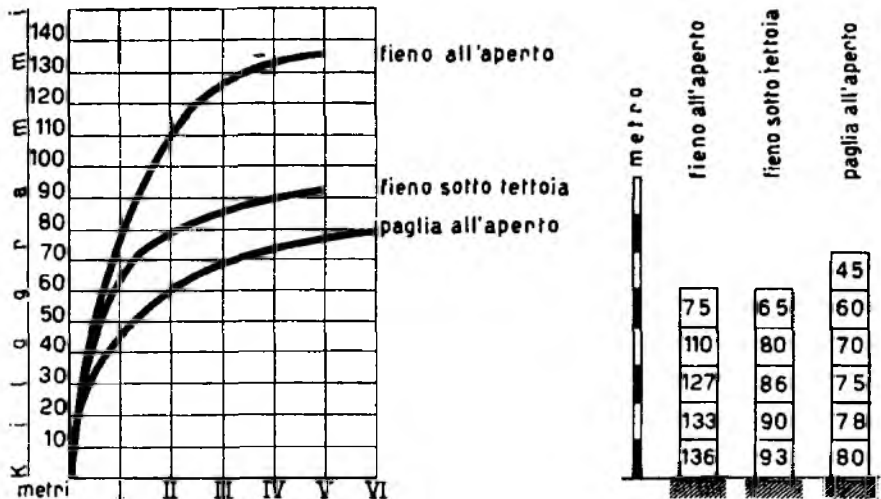


Fig. 429. Curve dei pesi secondo il metodo di conservazione. — Fig. 430. Sezione ideale del cumulo col peso per m³ dei campioni prelevati a diversa altezza.

Peso dei foraggi per m³. Dipende:

1) dalla specie delle erbe foraggere messe in fienile o in pagliaio; 2) dal taglio (1°, 2°, ecc. taglio); 3) dal periodo di tempo trascorso dal momento della messa in fienile o in pagliaio al momento della stima; 4) dal grado di umidità.

Conoscendo i dati di cui sopra, e procedendo — se occorre — ad assaggi per rendersi conto del grado di costipamento, il perito è in possesso degli elementi che gli permettono di scegliere — caso per caso — nelle seguenti tabelle, le cifre opportune.

Peso per m³ di fieno di medica

Altezza della bica	Periodo di abbicamento		
	2 mesi	4 mesi	7 mesi
	kg	kg	kg
m 2	50-55	60-65	65-70
m 4	65-80	85-90	90-95
m 6	70-85	90-95	95-100

Peso per m³ di fieno di trifoglio

Altezza della bica	Periodo di abbicamento		
	2 mesi	4 mesi	6 mesi
m 2	60-70	70-80	80-85
m 4	75-90	85-100	90-110
m 6	86-90	95-110	100-115

Altri pesi medi approssimativi di foraggi e fessimi in ammasso da 4-5 mesi con un'altezza di 4-5 metri

Fieno di prato stabile asciutto	kg	60-80
Stoppia di frumento	»	30-40
Paglia di grano	»	30-40
» » riso	»	35-45

Volume delle botti. Si può considerare la botte come un cilindro, la cui altezza è data dalla lunghezza e la base da un cerchio avente per diametro la media tra i diametri dei fondi e quello del ventre. Tale media, variante con la forma delle botti, si calcola aggiungendo al diametro dei fondi i $\frac{3}{8}$ della differenza dei due diametri. Ciò premesso, la formula da applicare, è la seguente:

$$V = \frac{3,1416}{4} \left[\frac{3}{8}(b-a) + a \right]^2 l,$$

dove con (a) s'indica il diametro dei fondi, con (b) il diametro al ventre e con (l) la lunghezza. L'Amministrazione francese delle Imposte indirette, ripor-

tando la botte ad un cilindro, calcola il diametro aggiungendo, al doppio del diametro al ventre, quello dei fondi e prendendo del valore $1/3$:

$$V = \pi \left(\frac{2b + a}{3} \right)^2 l .$$

Altri propongono il seguente procedimento. Se con (F) indichiamo il diametro dei fondi (diam. di un fondo, se entrambi uguali, o media dei due diametri se disuguali), con (f) il diametro al ventre e con (l) la lunghezza, si ha, secondo:

$$\text{Bernard} \quad V = 0,2 \times l \times (f + F)^2$$

$$\text{Maitre} \quad V = 0,8 \times l \times f \times F$$

È in uso, specie in Francia, una tavola che dà la quantità di liquido dalle dimensioni delle botti:

Capacità (litri)	Lungh. interna (m)	Diam. interno al ventre (m)	Diam. interno dei fondi (m)
50	0,454	0,389	0,345
100	0,572	0,490	0,435
150	0,655	0,561	0,499
200	0,720	0,618	0,548
300	0,825	0,707	0,628
400	0,908	0,778	0,691
500	0,978	0,838	0,745
700	1,093	0,938	0,833
900	1,190	1,019	0,906
1000	1,232	1,065	0,938

Altre formule:

a) se le botti hanno le basi circolari, detto (D) il diametro maggiore, (d) il minore ed (l) la lunghezza, si ha:

$$V = 0,087 l (d + 2 D)^2$$

b) se hanno le basi ellittiche, dette (A) e (B) i due assi della sezione massima, (a) e (b) quelli dei fondi e (l) la lunghezza si ha:

$$V = 0,26 l (2 A B + a b)$$

Per le botti normali a sezione circolare, in cui il massimo diametro equivale alla loro lunghezza, si hanno i seguenti volumi approssimativi:

Diametro massimo e lunghezza	Capacità in litri
m 1,25	1000
» 1,50	1800
» 1,80	3000
» 2,00	4000
» 2,20	5000
» 2,40	6500

Per i tini, a tronco di cono, quando vi è molta diversità fra le due basi:

$$V = \frac{\pi (r_1^2 + r_2^2)}{2} h,$$

in cui (h) è l'altezza ed (r_1) ed (r_2) i raggi delle due basi; quando questa differenza è poco accentuata e la forma dei tini si avvicina alla cilindrica:

$$V = \pi \left(\frac{r_1 + r_2}{2} \right)^2 h.$$

Quando il diametro della base inferiore del tino è uguale all'altezza:

Diametro base inferiore ed altezza utile del tino	Volume approssimativo in litri	
	per tini conici	per tini quasi cilindrici
m 1,00	630 ÷ 660	680 ÷ 720
» 1,25	1200 ÷ 1300	1400 ÷ 1500
» 1,50	2100 ÷ 2200	2300 ÷ 2400
» 1,75	3000 ÷ 3200	3400 ÷ 3600
» 2,00	5000 ÷ 5300	5400 ÷ 5700
» 2,25	7900 ÷ 8100	8200 ÷ 8400
» 2,50	10.000	10.500
» 3,00	17.000	18.000
» 3,50	28.000	30.000

Stima del letame. La valutazione del letame di solito è richiesta quando si voglia istituire il bilancio della stalla, per indagarne separatamente il tor-naconto oppure quando si debba compilare l'inventario di un'azienda. La qualità e composizione varia con la specie degli animali, l'età, l'alimentazione, la lettiera, ecc. La quantità approssimativa in q può determinarsi:

a) riducendo tutti i foraggi all'equivalente rispettivo in fieno, sommandoli con la lettiera e moltiplicando la somma per un coefficiente, che varia da 2,20 a 2,40 (2,30 secondo il Thaer; 2,20 secondo il Pabst; 2,40 secondo il Berti Pichat);

b) in base al peso dei foraggi e dei lettimi ridotti a secchezza normale secondo la formula del Burger: $2F + L = P$, in cui (F) indica il peso del foraggio ed (L) quello dei lettimi;

c) in base al peso dei foraggi e dei lettimi ridotti a secchezza assoluta: $P = \frac{1}{2} F + 4L$ (formula del Wolff). Cfr. a pag. 1715.

I criteri di stima che, caso per caso, saranno impiegati per la valutazione in moneta delle accertate quantità di letame, possono essere quelli del prezzo di mercato e del prezzo di surrogazione (v. *Stima dei foraggi*).

Stima dei frutti pendenti. Nel linguaggio estimativo vengono chiamati «frutti pendenti» quei prodotti che non hanno ancora raggiunto quelle caratteristiche per cui si possono staccare dalla cosa che li produce. Dette ca-

ratteristiche possono coincidere con la maturità del frutto, intesa in senso botanico come avviene per i cereali, oppure no, come nel caso dei foraggi.

La stima dei frutti pendenti ricorre spesso in agricoltura perchè il momento in cui si compie la valutazione non sempre coincide con la maturazione, intesa in senso economico, dei frutti che il bene, oggetto di stima, produce. Casi principali di stima:

a) valutazione di un fondo rustico in un momento intermedio del ciclo produttivo, compreso cioè fra l'inizio e la fine del ciclo produttivo stesso; in questo caso la somma valutata farà parte delle *aggiunte* (v. pag. 1858) al valore capitale del fondo riferito all'inizio dell'esercizio agrario;

b) valutazione degli indennizzi spettanti all'affittuario o al colono uscente, nel caso in cui questi escano dal fondo prima del termine dell'iniziato esercizio agrario;

c) valutazione dei danni causati da agenti diversi, mediante distruzione parziale o totale dei frutti in corso di maturazione.

La valutazione dei frutti pendenti può farsi in base al *costo sostenuto* per produrli o ai *redditi futuri* che si otterranno quando essi avranno raggiunto la loro maturità economica. La scelta dell'uno o dell'altro criterio di stima è più che altro determinata dal momento nel quale si compie la valutazione. Sarà di norma adottata la valutazione in *base al costo* quando la stima cade in prossimità dell'inizio dell'anno agrario, quando cioè sono relativamente di piccola entità le anticipazioni colturali e risultano ancora incerti i risultati economici della produzione. Sarà preferibile adottare la valutazione in base ai *redditi futuri o d'aspettazione* quando il ciclo produttivo sia per compiersi e i prodotti sono vicini alla loro raccolta.

Stime inerenti al diritto d'enfiteusi. L'enfiteusi è un contratto in virtù del quale si concede in perpetuo o a tempo un fondo con l'obbligo di migliorarlo e di pagare un'annua determinata prestazione in danaro o in derrate (art. 1558 Cod. civ.). Il contratto deve risultare per iscritto sotto pena di nullità (art. 1314). Chiamasi *concedente* o *direttario* o *domino* colui che dà il fondo; *enfiteuta* o *livellario* o *utilista* chi lo riceve; *canone* o *livello* l'annua prestazione. L'enfiteusi è regolata dalle convenzioni delle parti, ma in nessun caso queste possono: 1) togliere all'enfiteuta il diritto di disporre del fondo enfiteutico e di redimerlo dall'annua prestazione; 2) permettere la subenfiteusi; 3) negare al concedente la facoltà di richiedere la ricognizione ventinovenale del proprio diritto.

Le leggi che regolano attualmente l'istituto dell'enfiteusi sono principalmente: la *legge* 11 giugno 1925, n. 998 conversione in legge del *D. L.* 15 luglio 1923, n. 1717 per la riforma delle vigenti disposizioni sulla affrancazione di canoni, censi ed altre prestazioni perpetue; il *R. D. L.* 7 febbraio 1926, n. 426 con il quale si danno importanti disposizioni transitorie e di attuazione della precedente legge (v. pag. 1753). Infine il Codice Civile.

Il contratto enfiteutico dà origine ai due seguenti diritti: 1) diritto di proprietà del concedente; 2) diritto di enfiteusi dell'enfiteuta. Nel linguaggio comune il primo viene detto anche dominio diretto e il secondo dominio utile, ma una tale terminologia è da abbandonarsi perchè in contrasto col concetto romano (e del nostro Codice) che non ammette la pluralità di diritti di proprietà su di uno stesso bene.

Valore del diritto di proprietà del concedente. Questo valore è dato dal prezzo di affrancazione ottenuto capitalizzando al saggio legale il canone annuo dovuto dall'enfiteuta. Secondo l'art. 1831 del Codice civile, il saggio legale in materia civile era fissato nella misura del 5 %; con la legge 22 giugno 1905, n. 268 tale saggio fu portato al 4 % lasciando ferma, per espressa norma di legge, la misura del 5 % per le affrancazioni, commutazioni e riscatti di ogni genere costituitisi prima della sua andata in vigore. Tale distinzione, che si trovava pure nel D-L. 15 luglio 1923, fu però abrogata dalla citata legge del 1925 come dimostra la seguente disposizione dell'art. 4 del R. D. 7 febbraio 1926: « Per la determinazione del prezzo di affrancazione, la capitalizzazione ha luogo sulla base dell'interesse legale qualunque sia il tempo in cui sorse l'obbligo della prestazione, rimanendo abrogato per quanto riguarda le affrancazioni, il secondo comma dell'art. 2 della legge 22 giugno 1905, n. 268 ». Pertanto: il prezzo di affrancazione si determina in ogni caso capitalizzando il canone al saggio legale per materia civile e cioè al 4 %.

Se il canone consiste in una somma di danaro, si capitalizzerà la quantità numerica di essa, qualunque sia la specie di moneta prevista nel titolo; se, invece, il canone consiste in una prestazione fissa in natura (derrate), si capitalizzerà la somma di danaro corrispondente calcolandone il valore in base alla media dei prezzi del decennio antecedente all'affrancazione; se, da ultimo, le prestazioni in natura non sono fisse, si procederà alla capitalizzazione del valore, calcolato col metodo predetto, corrispondente alla media delle quantità del decennio precedente all'affrancazione per prestazioni crescenti, in base a quelle probabili del decennio che verrà, per prestazioni decrescenti. In tutti i casi la legge ammette aumenti o diminuzioni del prezzo di affrancazione in relazione ai diritti che il concedente viene a perdere o agli oneri di cui viene alleviato.

Per le piccole enfiteusi (il cui canone non superi le 50 lire annue) di fondi appartenenti all'Amministrazione dello Stato, al fondo per il Culto, alle Provincie, ai Comuni, ecc. e formate prima del 22 giugno 1905, la citata legge del 1925 stabilisce che il prezzo di affrancazione sia fissato in base ad una somma uguale a 15 volte il canone. Per i contratti anteriori al 1° gennaio 1919, con prestazione in denaro, al prezzo così calcolato va aggiunto un supplemento pari alla quinta parte di esso. Nell'affrancazione dell'enfiteusi con *laudemio* (tutte anteriori alla legge del giugno 1925, che le elimina) l'enfiteuta deve pagare, oltre al prezzo stabilito nel modo precedente, la metà di un *laudemio* per le enfiteusi perpetue e $\frac{3}{4}$ per quelle temporanee.

Non sempre il prezzo di affrancazione coincide con il valore della proprietà del concedente: ciò avviene per quelle enfiteusi nelle quali le parti hanno rinunciato al diritto di affrancazione per un periodo che, secondo lo art. 14 della legge del 1925, non può essere superiore ai 50 anni nei fondi di superficie inferiore ai 10 ettari concessi al diretto coltivatore e ai 30 anni negli altri casi. In questo caso il diritto del concedente sarà dato dal valore attuale corrispondente agli n annui canoni (a) da pagarsi fino all'anno in cui sarà possibile l'affrancazione, aumentato del prezzo di affrancazione P_n che percepirà all'anno n , scontato all'attualità.

$$V_c = a \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} + \frac{P_n}{(1+r)^n}$$

Riguardo alla moneta in cui deve essere pagato il prezzo di affrancazione la legge del 1925 stabilisce che quando non risulta dal titolo l'obbligo espresso di pagare in una determinata specie di moneta, e con questa o con ragguglio ad essa non siano stati compiuti i pagamenti annuali, senza interruzione nell'ultimo quinquennio, allora il pagamento del prezzo di affrancazione deve essere fatto nella quantità numerica della somma stessa nella moneta legale corrente al momento della affrancazione.

Valore del diritto di enfiteusi. Il diritto di enfiteusi, pur essendo un diritto su cosa altrui, in pratica si identifica quasi con la proprietà del fondo anche se essa, giuridicamente, appartiene al concedente. Quindi la sua stima si determina detraendo dal valore integrale del fondo il prezzo di affrancazione (che, come sappiamo, coincide col valore del diritto di proprietà) e le spese sostenute dall'enfiteuta per l'affrancazione.

Chiamando con V_f il valore integrale del fondo; con V_c quello del diritto di proprietà; con V_e il diritto di enfiteusi, avremo:

$$V_f = V_e + V_c$$

Da cui, ponendo $V_c = P_n$ (prezzo di affrancazione) e chiamando con S le spese sostenute per l'affrancazione:

$$V_e = V_f - (P_n + S)$$

Se l'affrancazione non può avvenire in un momento qualsiasi, ma è allontanata per convenzione, come è previsto dall'art. 14 della legge del giugno 1925, il valore del diritto di enfiteusi, al momento della stima, sarà dato dal valore del fondo diminuito del prezzo di affrancazione e spese relative scontate all'attualità, diminuito ancora del capitale attuale, corrispondente agli n canoni da pagarsi fino all'anno in cui avverrà l'affrancazione.

Nessuna somma dovrà essere prelevata a titolo di ricognizione poichè per le enfiteusi costituite secondo le norme del Codice del 1865, nessuna prestazione è dovuta per questo titolo al concedente. Solo nel caso in cui nell'intervallo di tempo considerato cada una ricognizione, allora il perito dovrà tener conto delle spese che essa comporta.

Altri casi di stima del diritto di enfiteusi, si possono avere oltre a questi previsti dalla legge: per es. quello di un enfiteuta che desideri conoscere il valore del suo diritto nell'ipotesi che egli continui perpetuamente a godere il fondo e a pagare il canone.

In questo caso il valore del fondo deve essere diminuito del valore capitale corrispondente al canone, aumentato della quota annuale equivalente alla spesa che ogni 29 anni l'enfiteuta deve sostenere per la ricognizione del fondo: la somma del canone e della quota sarà capitalizzata al saggio di mercato.

Valutazione del diritto di enfiteusi in caso di devoluzione. Se l'enfiteuta non soddisfa ai suoi obblighi (quando cioè non paga per due anni consecutivi il canone o non esegue i miglioramenti) il proprietario può chiedere la devoluzione, cioè il ritorno del fondo in sua piena proprietà. Ma in tal caso l'enfiteuta deve essere indennizzato per i miglioramenti già compiuti e la legge stabilisce che la valutazione di questi miglioramenti avvenga in base alla minor somma fra lo speso ed il migliorato, in caso di devoluzione per colpa dell'enfiteuta. Però se la devoluzione avviene per scadenza del termine, l'indennità per i miglioramenti va stabilita in base al loro valore attuale ottenuto facendo la differenza tra il valore attuale del fondo coi miglioramenti ed il valore che esso avrebbe nello stesso momento senza miglioramenti.

Nel caso di devoluzione per colpa dell'enfiteuta, invece, seguendo la lettera del codice, lo « speso » va calcolato non già in base al costo di riproduzione cioè in base al costo attuale dei miglioramenti, ma in base al costo di produzione cioè alle spese effettivamente sostenute.

Stima dei diritti di usufrutto, uso e abitazione. USUFRUTTO. L'usufrutto è il diritto di godere della cosa di cui altri ha la proprietà nel modo che ne godrebbe il proprietario, ma con l'obbligo di conservarne la sostanza tanto nella materia che nella forma (art. 477 Cod. civ.).

Dicesi usufruttuario chi gode della cosa e nudo proprietario colui al quale la cosa stessa appartiene; i loro diritti si chiamano rispettivamente usufrutto e nuda proprietà. La durata dell'usufrutto può essere determinata se è nota l'epoca della estinzione; indeterminata nel caso che l'estinzione avvenga con la morte dell'avente diritto.

Trattandosi di un fondo rustico, il valore dell'usufrutto è dato dalla somma dei benefici fondiari da esso ritraibili per tutta la durata (n) del diritto.

$$V_u = Bf \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n}$$

Se il diritto si estingue con la morte dell'usufruttuario, si assume per n valore della sua vita probabile, ricorrendo alle tavole di sopravvivenza.

Il valore della nuda proprietà (V_p) si ha per differenza sottraendo dal valore integrale del fondo (V_f) il valore del diritto di usufrutto.

$$V_p = V_f - V_u$$

USO E ABITAZIONE. Il diritto di uso di un fondo è la facoltà di godere dei suoi frutti limitatamente ai bisogni propri e della famiglia. Se l'uso si riferisce ad una casa abitabile, si ha il *diritto di abitazione*. Nella stima dei fondi gravati da tali oneri, i procedimenti da seguirsi sono gli stessi già visti per lo usufrutto.

Stime inerenti al contratto di vitalizio. Il vitalizio è un contratto col quale uno dei contraenti si impegna di corrispondere all'altro una annua prestazione, in danaro o in derrate, in cambio della cessione della proprietà di un bene mobile o immobile. Tale prestazione viene chiamata « *rendita vitalizia* » perchè si estingue con la morte del ricevente.

È evidente che il valore attuale della rendita è dato dalla accumulazione all'anno della stima di tutte le prestazioni annue secondo la formula:

$$v = a_1 \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n}$$

dove a_1 è la quota annua del vitalizio, n il numero di anni di durata probabile del vitalizio calcolata in base alle tavole di sopravvivenza.

Valutazioni relative alla servitù di acquedotto. Tra le servitù prediali che danno luogo a valutazioni va ricordata quella di acquedotto poichè per legge ogni proprietario è tenuto a far passare attraverso i suoi fondi le acque di chi se ne debba servire per usi agrari o industriali.

Se questa servitù si protrae per un periodo superiore ai 9 anni, la legge stabilisce che si debba corrispondere al proprietario del fondo una indennità eguale al valore dei beni da occuparsi, senza detrazione dell'imposta e degli altri carichi inerenti al fondo, col soprappiù del quinto oltre al risarcimento dei danni immediati.

Se la domanda di passaggio delle acque è inferiore ai 9 anni, bisogna corrispondere una indennità uguale alla metà della precedente, con l'obbligo però di mettere le cose nello stato primitivo una volta scaduto il termine.

Ripartizione delle spese di bonifica. Criteri informativi della ripartizione. Nei suoi termini generali il problema del reparto dei contributi di bonifica può essere enunciato nel modo seguente: un consorzio di proprietari fondiari, allo scopo di realizzare determinate opere di bonifica, sostiene determinate spese che devono essere ripartite fra i proprietari in ragione del beneficio da essi conseguito. Da un lato quindi abbiamo una somma di spese; dall'altro i criteri che devono essere seguiti nel reparto.

Il legislatore nel *R. D. 13 febbraio 1933* che rappresenta il T. U. delle norme sulla bonifica e, recentemente, nel nuovo Codice civile all'art. 860 stabilisce testualmente che « i proprietari dei beni situati entro il perimetro del comprensorio sono obbligati a contribuire nella spesa necessaria per l'esecuzione, la manutenzione e l'esercizio delle opere in ragione del beneficio che

traggono dalla bonifica». È quindi il criterio del beneficio conseguito dai proprietari, per effetto delle opere di bonifica, che deve guidare il perito nella ripartizione degli oneri. Ma questo concetto generico, per poter essere tradotto nella pratica formulazione del piano, vuole specifici chiarimenti.

Anzitutto deve essere ben saldo il concetto che si tratta di ripartire la parte della spesa necessaria per l'esecuzione, manutenzione ed esercizio delle opere pubbliche di bonifica che è a carico dei proprietari. Ne viene di conseguenza che *i benefici da considerare sono quelli arrecati dalle stesse opere pubbliche.*

Qualora poi si esamini la natura dei vantaggi arrecati dalla bonifica, si deve concludere che per la proprietà privata essi sono solamente di natura economica e possono consistere unicamente in aumenti di valore fondiario o di beneficio fondiario, non importa se conseguibili subito o con differimento nel tempo. Questa constatazione taglia corto, concettualmente, alle distinzioni fra beneficio economico particolare e beneficio generale igienico sociale come se potessero esistere dei benefici igienici e sociali che non si risolvono in benefici economici, e come se il beneficio igienico non fosse una variazione nelle condizioni igieniche, attraverso le quali si realizza un beneficio economico. Non si deve dimenticare che si tratta di ripartire le spese sostenute da un consorzio fra i proprietari privati che lo costituiscono e che il proprietario ha la nozione precisa del beneficio conseguito soltanto quando questo si traduce in una realtà economica, cioè in un incremento del beneficio fondiario oppure del valore fondiario.

Stabilito che il beneficio di cui parla l'art. 860 del Codice civile non può essere altro che di natura economica, *bisogna determinare attraverso quali indici si può misurare il beneficio conseguito.* Si tenga presente che non si possono valutare con risultati soddisfacenti i benefici di bonifica con l'impiego di soli criteri tecnici (altimetrici; in base all'uso delle opere; agronomici; ecc.). Infatti, la determinazione, per i vari terreni, dei risultati tecnici delle opere di bonifica non esaurisce la ricerca, in quanto si tratta di individuare il beneficio (economico) arrecato dalle opere stesse. Il beneficio della bonifica non è costituito dal diverso grado di prosciugamento raggiunto dai singoli terreni, ma dall'aumento del valore fondiario o del beneficio fondiario conseguenti a quel grado di prosciugamento. E ancora, il beneficio della bonifica non è costituito dal differente grado di utenza di una strada, ma dall'aumento dei valori fondiari o dei benefici fondiari conseguenti a quel grado di utenza.

I risultati tecnici delle varie opere di bonifica possono pertanto costituire dei *parametri* per la valutazione del beneficio, ove con separate indagini vengano, per i diversi gradi di prosciugamento, per i diversi gradi di utenza, individuati i correlativi aumenti dei valori fondiari o dei benefici fondiari. Da queste considerazioni balza evidente *che non si tratta di criteri tecnici*, ma bensì dello stesso e unico criterio economico applicato con strumenti tecnici; i quali possono essere applicati soltanto nel caso in cui gli indici da essi forniti stiano nello stesso rapporto degli incrementi dei valori fondiari o dei benefici fondiari

conseguiti per effetto delle opere di bonifica. Possiamo quindi concludere che *non esistono criteri tecnici per la valutazione dei benefici della bonifica, ma esistono soltanto degli indici di carattere tecnico che possono in alcuni casi servire per misurare il beneficio conseguito.*

Ciò premesso, l'accertamento, in base a criteri economici, dei benefici della bonifica si risolve nello stabilire l'incremento di valore fondiario o di beneficio fondiario derivante al proprietario dalla eseguita opera di bonifica. È necessario a questo punto precisare a quale dei due termini ci si debba riferire, *potendosi discutere se sia preferibile attenersi al valore fondiario, inteso come valore del capitale fondiario, oppure se sia meglio attenersi al beneficio fondiario.*

In teoria, se tutti i proprietari che hanno un beneficio devono pagare una parte del costo delle opere pubbliche di bonifica, ne viene che devono pagare sia i proprietari le cui terre accusano un incremento di beneficio fondiario, sia quelli le cui terre non accusano alcun incremento di beneficio fondiario *ma soltanto un incremento di valore fondiario.* Considerazioni di ordine tecnico e pratico, che bisogna tenere distinte dai principi generali, che sono intangibili, portano tuttavia a preferire *l'incremento di beneficio fondiario come base per la ripartizione dei contributi.* Va inoltre ricordato che si devono considerare come benefici conseguiti anche quelli differiti nel tempo, poichè hanno concreto valore attuale anche i frutti futuri, dove si tenga conto dello sconto e del premio di assicurazione.

Stabilito il principio che *l'indice base al quale va misurato il beneficio della bonifica è l'incremento di beneficio fondiario,* bisogna precisare che si tratta di determinare *l'incremento netto di beneficio fondiario;* e cioè non già il globale incremento di beneficio fondiario conseguito dalle opere pubbliche di bonifica e private di miglioramento, ma *l'incremento di beneficio fondiario dovuto alla esecuzione delle opere pubbliche.* E pertanto si deve togliere dall'incremento complessivo di beneficio fondiario, che si è verificato per effetto delle coordinate opere pubbliche di bonifica e private di miglioramento, *l'interesse del costo dei miglioramenti fondiari.* In definitiva il problema si risolve ripartendo il constatato incremento di beneficio fondiario in due quote di cui una pari all'interesse del costo dei miglioramenti fondiari e l'altra rappresentata dalla differenza. Quest'ultima, che va sotto la denominazione di *incremento netto del beneficio fondiario,* è il metro ripartitore dei contributi di bonifica.

Per risolvere poi numerose questioni particolari, è bene attenersi al principio dell'ordinarietà, onde non sarà l'incremento netto di beneficio fondiario di ciascun fondo da assumere a base della ripartizione, bensì quello medio e ordinario, *non solo rispetto ai prezzi e ai prodotti, ma altresì rispetto ai metodi di coltura e soprattutto, alla consistenza dei miglioramenti fondiari.*

In altri termini non si ricercherà con la stima diretta, fondo per fondo, l'incremento netto di beneficio fondiario, ma con metodo catastale, per classi e tariffe, si assegnerà ciascun fondo al posto che gli spetta nel quadro generale

delle classi all'uopo predisposto; dopo di che, scelti per ciascuna classe uno o più fondi « *tipo o campione o modello* », si determinerà per essi, l'incremento netto di beneficio fondiario unitario e lo si assumerà quale estimo unitario di tutta la classe.

Siffatto metodo, ben conosciuto e sperimentato in Italia nella pratica catastale, ha i seguenti vantaggi: 1) elimina la *questione della suscettività*, perchè ogni terreno pagherà in base all'incremento che ordinariamente sarà conseguibile in quella determinata classe di terreno; 2) accoglie le *tolleranze e approssimazioni* inevitabili nella pratica soluzione di problemi di questa natura; 3) soddisfa alla necessità pratica di *introdurre concetti di media*, specialmente sentita quando si trattano elementi numerosi; 4) facilita la eliminazione degli *errori individuali*; 5) consente *verificazioni, conguagli e aggiornamenti*, sia in sede di formulazione iniziale del piano di reparto, sia quando si debbano intercalare, tra la ripartizione iniziale provvisoria e quella definitiva, altre ripartizioni provvisorie; 6) consente di eseguire la classifica *al di fuori del contatto diretto con gli interessati* e assicura quindi il prestigio e la dignità alle operazioni e agli operatori.

In merito alla determinazione degli oneri da ripartire, deve essere considerato non razionale il procedere (come vorrebbero alcuni interpreti della legge) a un reparto delle spese sostenute per eseguire i singoli gruppi di opere (strade, canali, ecc.). Infatti il consorzio sostiene a diverso titolo delle spese che nel loro complesso, tutte, sono destinate a conseguire i fini della bonifica. La consueta, ormai tradizionale classificazione, che, prendendo le mosse dai bilanci contabili, si costuma fare, spesso porta a conclusioni errate perchè fa ritenere che effettivamente fra le singole categorie di spese vi sia una reale distinzione anche in rapporto ai fini da conseguire; fa cioè dimenticare che nel maggior numero dei casi tutte le spese di un consorzio sono fra di loro strettamente coordinate e pertanto devono essere considerate nella loro unità, così come, spesso, sono unitari i benefici che si ricavano dal complesso delle opere eseguite. Infatti, le cosiddette spese di carattere generale non sono in verità altro che una parte delle spese speciali, nel senso che per fare una qualunque opera è necessario che esista il consorzio il quale per vivere deve sostenere delle spese generali. Concludendo, *le spese da ripartire, di regola, vanno considerate nella loro unità; l'elencazione e la classificazione, dovrebbero, di regola, avere lo scopo di informare intorno alla loro consistenza e alla loro composizione, ma non devono però mai far dimenticare che le spese sono tra di loro coordinate e tutte intese a conseguire gli scopi della bonifica*. Soltanto nei casi in cui alcune categorie di opere (irrigazione, acquedotti, ecc.) rechino un vantaggio ben definito a terreni a loro volta ben determinati (terreni irrigui rispetto a terreni asciutti entrambi situati nello stesso consorzio di bonifica, ecc.), allora essendo, da un punto di vista pratico, divisibile l'incremento di beneficio fondiario, si opera il reparto per singoli gruppi di opere omogenee.

Norme per la ripartizione dei contributi di bonifica. Secondo l'Associazione Nazionale fra i Consorzi di bonifica e d'irrigazione, la ripartizione dei contributi di bonifica si dovrebbe fare tenendo presenti le norme seguenti, le quali sono state redatte nel 1935 e da tempo ne è in corso la revisione per accordarle con l'ulteriore elaborazione della dottrina, i cui termini fondamentali sono stati esposti nelle pagine precedenti.

Analisi delle spese sostenute. La esecuzione delle opere di bonifica di competenza statale comporta:

- a) spese di costituzione e funzionamento del Consorzio precedenti all'inizio dell'esecuzione delle opere;
- b) spese di funzionamento del Consorzio durante l'esecuzione delle opere;
- c) spese dirette di esecuzione delle opere.

Oltre a queste spese che, mediante operazioni finanziarie, vengono generalmente ripartite in un *onere annuo* complessivo di interessi e ammortamento, si devono sostenere, dopo l'esecuzione delle opere, *le spese annue di esercizio*, rappresentate da spese di amministrazione e sorveglianza tecnica dei lavori e da spese per la manutenzione, l'ammortamento e il funzionamento dei manufatti e degli impianti.

La ripartizione *definitiva* degli oneri complessivi si fa in ragione dei benefici conseguiti per effetto della bonifica; mentre, *in via provvisoria*, la ripartizione può avvenire in base ad indici approssimativi e presuntivi del beneficio conseguibile.

Analisi del beneficio conseguito e ripartizione delle spese. Nei riguardi dei benefici apportati dalle opere di bonifica si consiglia distinguere:

- a) un *beneficio generale igienico sociale*
- b) un *beneficio economico particolare*

ai quali vanno singolarmente attribuite diverse quote delle singole spese elencate in precedenza.

Quando non si tratta di bonifiche, il cui fine principale sia il risanamento igienico, al primo beneficio si attribuisce in genere una percentuale relativamente bassa di spese; per stabilire la quale ci si può ispirare ad un confronto tra il valore dei terreni bonificati con quello di terreni aventi lo stesso reddito, ma situati fuori del comprensorio di bonifica, e posti in condizioni igienico-sociali analoghe a quelle del comprensorio prima della bonifica.

L'incremento di valore dei terreni e dei fabbricati, determinato in base a criteri sintetici, rappresenta il beneficio generale igienico sociale, in base al quale si può stabilire la parte di spese equamente sopportabile da esso. La ripartizione tra i singoli terreni e i singoli fabbricati va fatta proporzionalmente ai *rispettivi incrementi di valore*; non è escluso che per terreni sia ammissibile anche una semplice ripartizione per superficie.

La parte residua delle spese va attribuita al *beneficio economico particolare* dei terreni e ripartita in base *all'incremento dell'annuo reddito fondiario*

dominicale continuativo dei terreni, conseguente all'esecuzione delle opere di bonifica, netto dalle quote e spese che i proprietari debbono annualmente sostenere per le opere fondiari di loro privata competenza. Non è escluso però che, in casi particolari, si possa effettuare la ripartizione in base all'incremento di valore capitale al netto della quota di costo delle opere.

Le opere pubbliche di bonifica, agli effetti del riparto di spese, danno in genere luogo a varie *categorie economiche*, ciascuna delle quali è formata da un complesso di opere caratterizzate da un beneficio economico distintamente determinabile nei terreni interessati e cioè: a) opere di prosciugamento; b) opere di difesa idraulica; c) opere di irrigazione; d) opere di provvista e distribuzione di acqua potabile; e) strade ed altre vie di comunicazione; f) rimboschimenti; g) cabine di trasformazione e linee per la distribuzione dell'energia elettrica a scopi agricoli.

Per ciascuna *categoria economica* di opere occorre individuare i terreni del comprensorio che ne sono beneficiati; a ciascuna corrisponderà così un determinato *gruppo di terreni*. Naturalmente, un medesimo terreno apparterrà a più di un *gruppo*, se è beneficiato da più di una delle *categorie economiche* di opere che furono distinte. Fra coteste categorie verranno ripartite le spese imputate al beneficio economico particolare.

Col procedimento indicato, si arriva in conclusione a determinare il contingente di spese proprio di ciascuna *categoria economica* di opere e il corrispondente gruppo di terreni che ne è beneficiato, fra i quali detto contingente di spese deve essere ripartito. Quando la categoria è una sola, il contingente comprende tutte le spese non imputate al beneficio *generale* della bonifica.

Per i terreni beneficiati da una determinata categoria economica di opere, abitualmente si esegue la ripartizione del contingente adottando il seguente sistema: si classificano i terreni in classi, in base ai caratteri che influiscono sulla misura del beneficio economico per ettaro, e a ciascuna di esse si attribuisce una quota ($q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$) del contingente (Q) in base al globale incremento di beneficio fondiario del complesso di terreni attribuito a ciascuna classe.

Allo scopo di rendere più chiaro il procedimento, riportiamo la seguente esposizione interpretativa. Il riparto del contingente Q di spese fra le n classi deve essere attuato proporzionalmente al globale incremento di beneficio fondiario del complesso di terreni attribuito a ciascuna classe.

Così, se indichiamo rispettivamente con r_1, r_2, \dots, r_n i suddetti incrementi globali per le singole n classi di primo ordine, e facciamo $R = r_1 + r_2 + \dots + r_n$, il contingente Q di spese andrà ripartito fra le quote q_1, q_2, \dots, q_n come segue:

$$q_1 = \frac{Q}{R} \cdot r_1 \quad q_2 = \frac{Q}{R} \cdot r_2 \quad \dots \quad q_n = \frac{Q}{R} \cdot r_n$$

I valori r_1, r_2, \dots, r_n possono determinarsi moltiplicando le superfici in ettari — s_1, s_2, \dots, s_n — dei terreni attribuiti alle singole n classi per i corrispon-

denti incrementi medi per ettaro — i_1, i_2, \dots, i_n — del beneficio fondiario (eventualmente, del valore capitale).

Ciascuno dei suddetti valori i_1, i_2, \dots, i_n si può determinare in base a stima di un terreno scelto a rappresentare per ogni classe — nei riguardi del beneficio economico tratto dalle opere considerate — il tipo medio, o campione, dei terreni che le appartengono.

Non è necessario conoscere i valori i_1, i_2, \dots, i_n nella loro misura assoluta: basta anche conoscere solo il loro rapporto, e cioè i corrispondenti *indici* numerici, talchè — assegnato l'indice 1 al valore i_1 — si possa assegnare, p. es., il proporzionale indice 1,5 al valore i_2 , l'indice 3 al valore i_n .

Noti questi *indici numerici del beneficio economico unitario* di ogni classe, è evidente che il reparto del contingente di spese Q fra le singole quote q_1, q_2, \dots, q_n può avvenire — facendo $S = s_1 + s_2 \cdot 1,5 + \dots + s_n \cdot 3$ — come segue,

$$q_1 = \frac{Q}{S} \cdot s_1 \quad q_2 = \frac{Q}{S} \cdot s_2 \cdot 1,5 \quad \dots \dots q_n = \frac{Q}{S} \cdot s_n \cdot 3$$

Gli indici numerici del beneficio economico unitario delle singole classi potranno anche essere riconosciuti, con sufficiente approssimazione, con criterio sintetico, anzichè per stime analitiche.

Casi specifici della determinazione del beneficio economico derivante dalla bonifica. Per l'applicazione dei procedimenti suindicati nei riguardi delle singole categorie di opere, si suggeriscono le seguenti osservazioni.

a) OPERE DI PROSCIUGAMENTO. La misura del beneficio economico, per questa categoria di opere, è strettamente connessa con lo stato della coltura agraria in dipendenza dell'umidità del terreno. L'altimetria potrà quindi rappresentare una ottima e semplice base per la voluta classificazione dei terreni.

A questo scopo dovrà essere considerato il franco effettivo dei terreni sul pelo d'acqua di massima piena o di massimo invasamento nei canali, in rapporto al grado di trasformazione agraria che ne consegue.

Per esempio, terreni originariamente allo stato di palude — ove possa essere assicurato a tutti un franco tale da consentire la loro trasformazione in seminativo arborato vitato — potranno essere tutti attribuiti, anche se si trovino a quota non identica, a una medesima classe, in quanto potrà prevedersene poco diverso l'incremento di reddito fondiario.

Se invece a una parte di detti terreni può essere assicurato un franco, p. es., di cm 80, tale da consentire la trasformazione in seminativo semplice, e ad altra parte un franco, p. es., di m 1,30, tale da consentire la trasformazione in seminativo arborato vitato, essi dovranno essere distinti in due classi differenti.

Nella classificazione si dovrà tener conto anche della qualità dei terreni; della entità e durata degli allagamenti, nei riguardi dei danni agrari delle colture, ecc. Per questa categoria di opere avverrà, più spesso che per altre, di poter utilizzare i dati catastali.

b) **OPERE IDRAULICHE DI DIFESA.** Per le opere *idraulico-forestali* ed *idraulico-agrarie*, che abbiano come diretta conseguenza, più che la *conservazione del terreno in montagna ed in collina*, il regolare corso delle acque del piano, e per le opere di difesa della pianura da inondazioni, con conseguente risanamento igienico, la maggior parte delle spese di bonifica va attribuita al beneficio di carattere generale igienico-sociale.

Quanto al beneficio economico, quello rappresentato da una migliore conservazione e stabilità del terreno (opere di sistemazione idraulico-forestale o idraulico-agraria) darà luogo a una classificazione dei terreni in ragione del diverso grado di resistenza di essi contro il degradamento e la erosione. Il beneficio economico sarà spesso rappresentato, in questo caso, meglio che dall'incremento di reddito fondiario, da quello del valor capitale.

Per le opere di difesa delle colture contro inondazioni (opere idrauliche di difesa in pianura) la classificazione dei terreni potrà farsi in ragione del diverso grado di danno subito dalle colture. I principali elementi da considerare saranno quindi l'altimetria dei terreni e la durata e frequenza degli allagamenti tenuto conto, per questi ultimi, del momento in cui avvengono e del danno reale portato alle colture.

Da un accurato studio sulla frequenza, durata, ed epoca degli allagamenti, si possono desumere con sufficiente esattezza i mancati raccolti in seguito alle inondazioni, e quindi valutare per le singole classi il beneficio economico conseguente alla eliminazione delle inondazioni stesse.

Per le opere idrauliche di 2^a, 3^a, 4^a e 5^a categoria, ricadenti in comprensori di bonifica, è da ricordare che la legge relativa stabilisce che, eseguita la classificazione dei terreni nei modi anzidetti, la quota di spesa assegnata a ciascuna classe dovrà essere poi ripartita fra i terreni della medesima in ragione della imposta principale sui terreni e fabbricati (articolo 18 legge 21 luglio 1904, n. 523).

c) **OPERE DI IRRIGAZIONE.** Per le opere di irrigazione è necessario distinguere il costo di impianto delle opere dalle loro spese di esercizio.

Per la ripartizione delle spese relative all'impianto, i terreni andranno classificati tenendo conto della loro qualità, in quanto determinate un maggiore o minore beneficio dell'irrigazione, e inoltre delle relative dotazioni di acqua. Potrà in questo caso offrire utili sussidi la classificazione catastale.

Per la ripartizione delle spese di esercizio non occorre procedere ad una classificazione dei terreni, perchè tali spese verranno ripartite, anno per anno, in base ad utenza effettiva, adottando un prezzo dell'acqua a metro cubo eguale per tutti gli utenti. Tuttavia — nei casi in cui non tutta l'acqua viene venduta, come si verifica sovente nel primo periodo di avviamento all'irrigazione — anche le spese di esercizio si potranno ripartire secondo lo stesso criterio indicato per il costo d'impianto.

d) **OPERE PER PROVVISIA E DISTRIBUZIONE ACQUA POTABILE.** Anche in questo caso — e quando viene misurata l'acqua effettivamente consumata — è

opportuno distinguere costo di impianto e spese di esercizio. Mentre le spese di esercizio possono senz'altro ripartirsi, anno per anno, in base alla quantità di acqua effettivamente consumata, per la ripartizione delle spese relative all'impianto si procederà invece ad una classificazione dei terreni in base alla dotazione di acqua.

e) **STRADE ED ALTRE VIE DI COMUNICAZIONE.** Il beneficio economico è risentito dai terreni che effettivamente si servono della strada; può essere tuttavia che altri terreni ne traggano qualche indiretto beneficio, nel qual caso è giusto attribuire anche a questi una parte degli oneri. La classificazione dei terreni beneficiati sarà fatta fundamentalmente in ragione delle loro accessibilità alla strada (distanza, natura e modalità dell'accesso, ecc.). Il beneficio economico sarà generalmente rappresentato, meglio che dall'incremento di reddito fondiario, da quello del valor capitale.

Stime inerenti alla sistemazione ed alla liquidazione degli usi civici. Generalità. Il riordinamento degli usi civici nel Regno è regolato dalla legge 16 giugno 1927, n. 1766, che converte il R. D. 22 giugno 1924, n. 751, apportandovi alcune modifiche e dal relativo regolamento (D. 26 febb. 1928, n. 332). Rimangono in vigore, in quanto non contrastino con la legge organica, tutte le disposizioni precedenti.

Come principio generale la legge afferma la necessità di abolire e liquidare tutti i relitti degli usi civici esercitati su terre private, « avendo essi perduto in gran parte il loro contenuto economico e costituendo un peso ingombrante della proprietà terriera, di cui arrestano il progresso agricolo ed infirmano la commerciabilità ».

Le operazioni amministrative di liquidazione degli usi civici, una volta devolute a speciali Commissari investiti di funzioni amministrative e giurisdizionali, sono state affidate ai Prefetti. Le questioni non risolte per via amministrativa o in sede delle apposite Commissioni di conciliazione, istituite presso ogni Provincia, vengono portate per legge davanti all'Autorità giudiziaria ordinaria. Data la natura di queste operazioni è di fondamentale importanza l'opera del perito.

Per l'applicazione della legge sorgono varie questioni estimative, le quali possono raggrupparsi nelle seguenti categorie:

- a) stime per affrancazione degli usi civici su terre private;
- b) stime per scioglimento di promiscuità;
- c) stime per legittimazione delle occupazioni di terre demaniali;
- d) stime per reintegrazione di terre occupate;
- e) stime occorrenti nel caso di distribuzione di terre.

Stime per affrancazione degli usi civici su terre private. 1° CASO. *Il compenso è stabilito in una porzione del fondo.*

Tutti gli usi civici su terre private, debitamente accertati e provati, spesso attraverso laboriose indagini storico-giuridiche, devono essere affrancati. Il

compenso per la liquidazione dei diritti suddetti è stabilito « *in una porzione del fondo gravato da uso civico o della parte del fondo gravato da assegnarsi al Comune nel cui territorio il fondo stesso si trova* » (art. 5).

Gli usi civici sono distinti in due classi: in *essenziali* ed *utili*, seguendo il criterio adottato dalla legge napoletana, la quale, però, oltre alle due ricordate classi, considerava anche gli usi civici dominicali.

Si dicono *essenziali* gli usi civici il cui esercizio personale si riconosca *necessario* per i bisogni della vita; si dicono *utili* se invece hanno prevalente carattere e scopo d'industria.

Questa classificazione pone un limite all'arbitrio del perito, poichè il legislatore ha stabilito che il diritto si commisuri ad una frazione del fondo compresa tra $\frac{1}{8}$ e $\frac{1}{2}$, se l'uso civico è *essenziale*; e ad una frazione del fondo compresa fra $\frac{1}{4}$ e $\frac{2}{3}$ se l'uso civico è *utile*.

Così una eguale frazione del fondo, che può oscillare entro limiti abbastanza ampi, e cioè fra $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$, può essere attribuita a compenso di usi civici, sia utili, sia essenziali. I limiti segnati dal legislatore non si possono valicare e quindi non si potrà assegnare meno di $\frac{1}{8}$ e più di $\frac{1}{2}$ nel caso di usi civici essenziali (tuttavia l'art. 52 della legge consente che quando si tratti di un solo diritto, di tenue entità, il compenso potrà essere ridotto a misura inferiore) o meno di $\frac{1}{4}$ e più di $\frac{2}{3}$ nel caso di usi civici utili.

La natura economica degli usi civici è diversissima da caso a caso. Dal semplice diritto di pascere un limitato numero di capi di bestiame, l'uso civico può estendersi fino a comprendere il diritto di seminare e raccogliere quasi tutti i prodotti del suolo. In questi casi la proprietà si riduce ad un semplice diritto nominale, vuoto di un sostanziale contenuto economico. La possibilità che ha il liquidatore di scegliere entro termini così discosti, ed in taluni casi di variarli ancora (art. 5), fu concessa appunto per la necessità di fare aderire il provvedimento legislativo ad una realtà estremamente mutevole.

Nella determinazione della misura del compenso, il tecnico, dopo aver accertato l'estensione del diritto ed il suo valore, indicherà nella relazione la parte di terreno da corrispondere al Comune.

La legge stabilisce di *determinare la porzione di terreno basandosi non solo sulla sua estensione, ma anche sul suo valore*. L'art. 8 del regolamento prescrive infatti di « *determinare il compenso in terre da assegnarsi ai Comuni ed alle Associazioni agrarie, tenendo sempre conto dei bisogni della popolazione in relazione ai diritti riconosciuti* ». Occorrerà quindi stabilire delle quote che corrispondano al valore dei diritti, siano organiche nella loro forma, non ledano gli interessi degli utenti e non creino contrasti.

In questo genere di stime si tratta quasi sempre di accertare « *storicamente* » l'estensione del terreno seminato a grano, il numero dei capi condotti a pascolare dagli utenti, ecc. Quindi occorre ricostruire le serie « *storiche* » dei prodotti e dei redditi ricavati e, in base a queste, stabilire le quote di ripartizione. Nel maggior numero dei casi la stima può arrestarsi quando siano soddisfa-

centemente appurati i dati fisici di produzione; infatti, se ad esempio si devono assegnare al Comune i $\frac{3}{8}$ di un terreno boschivo, in compenso della cessazione degli usi civici, si potrà, prescindendo dal « prezzo di macchiatico », o da quello di « mercato » del legname, dal « valore del suolo », o da quello del « soprassuolo », stralciare dal bosco una quota di terreno che dia una quantità di legname pari ai $\frac{3}{8}$ della produzione totale. E ciò sempre che non vi siano differenze nella qualità degli assortimenti legnosi ritraibili, e nella « comodità » ed « ubicazione » dei due appezzamenti di terreno così determinati.

2° CASO. *Il compenso è stabilito in un canone annuo.*

Come principio fondamentale la legge stabilisce che le affrancazioni debbano avvenire mediante lo stralcio, a beneficio del Comune, di una quota parte del terreno soggetto ad uso civico. Ad evitare lo smembramento di unità aziendali ed un sovrappiù frazionamento della proprietà, saranno esenti da divisioni quei terreni che abbiano ricevuto dal proprietario *sostanziali e permanenti migliorie ed i piccoli appezzamenti non raggruppabili in unità agrarie*. Il legislatore prescrive che questi terreni *siano gravati a favore del Comune di un canone annuo di natura enfiteutica*, corrispondente al valore dei diritti da stabilirsi con perizia.

Per valore dei diritti deve intendersi il valore corrispondente al reddito ricavato dagli utenti. È chiaro che esso non può determinarsi riferendosi solamente al momento nel quale si effettua la stima, per lo stesso motivo per il quale non si assume il reddito fondiario di un solo anno come elemento di capitalizzazione per la determinazione del valore fondiario dei terreni. Occorre perciò assumere dati medi di produzione: i prezzi dovranno essere quelli che si prevede si realizzeranno nel prossimo futuro.

Nella determinazione del valore dei diritti deve tenersi presente che, specie nelle zone montane, l'uso del pascolo o del bosco gravato da uso civico costituisce un'integrazione dei prodotti ricavati nei seminativi di privata proprietà dei singoli, e perciò sovente la valutazione isolata del diritto di pascolo o di legnatico su un dato corpo di terreno ha scarso significato economico; specie poi se non viene riferita opportunamente anche al complesso organico della azienda montana costituita dai conosciuti nuclei delle *alpi, boschi, monti, prati di casa, seminativi, ecc.*

Il valore del diritto deve essere espresso tanto in frazione del valore del fondo (e ciò per rimanere nei termini imposti dall'art. 5 della legge) quanto in moneta, al fine di determinare il canone enfiteutico corrispondente al valore del diritto, da applicare in favore del Comune. Tali canoni sono affrancabili; e, siccome si tratta di enfiteusi costituite dopo l'andata in vigore del c. c., il capitale di affrancazione corrisponderà alla capitalizzazione del canone al tasso ufficiale, cioè al 4 %.

Con criteri analoghi a quelli ora esposti dovrà determinarsi il canone da pagarsi a favore del proprietario, nei casi previsti dall'art. 7 della legge. La

quale, per le Provincie ex-pontificie e quando i terreni si riconoscano indispensabili per la popolazione, ammette l'affrancazione a tutto favore degli utenti dei fondi gravati dagli usi civici.

Stima per scioglimento di promiscuità. In tutti i casi in cui si devono sciogliere le promiscuità fra Comuni e Comuni o fra Comuni e frazioni, con attribuzioni di compenso (art. 8), si procede ad un'assegnazione di terre di *valore pari all'entità ed estensione dei reciproci diritti, tenuto conto della popolazione, del numero degli animali mandati a pascolare, e dei bisogni di ciascun Comune e di ciascuna frazione.*

Per la consuetudine di piantare od innestare alberi sulle terre comuni, particolarmente frequente in alcune zone di montagna dell'Italia Settentrionale, il regolamento dispone l'assegnazione delle piante agli attuali proprietari, con divieto di sostituirle e con l'imposizione di un canone da determinarsi.

Le disposizioni della legge fanno ritenere che il canone forse dovrebbe essere eguale al valore del diritto di usare della terra occupata dalle piante. Nella pratica professione, però, i periti, data l'inopportunità di eseguire ricerche che risulterebbero sproporzionate allo scopo, si attengono a coefficienti empirici di uso generale.

Stime per legittimazione delle occupazioni di terre demaniali. Di frequente è accaduto che sulle terre demaniali si siano verificate nel corso del tempo occupazioni da parte di singoli. Tali occupazioni, dalla legge vigente, sono ritenute abusive, a qualsiasi epoca rimontino. Tuttavia, per ragioni di pubblico interesse, è ammessa la loro legittimazione quando:

a) l'occupante abbia portato alla terra occupata sostanziali e permanenti migliorie. Abbia cioè compiuto investimenti fondiari che non possono essere tolti senza distruggere o danneggiare le costruzioni, i vigneti, gli oliveti, ecc. Non così accade invece, nel caso di dissodamento, per la coltura a cereali di terreni incolti;

b) la zona occupata non interrompa la continuità dei terreni;

c) l'occupazione duri almeno da 10 anni.

Ma un recente provvedimento in corso di approvazione, al fine di fissare un limite di tempo al quale riferirsi nelle operazioni di liquidazione, stabilisce che le terre demaniali, occupate da privati, non possano essere rivendicate se l'occupazione risale ad epoca anteriore all'anno 1900 e che, parimenti, non si possano far valere usi civici, su terre private il cui esercizio sia venuto meno da epoca anteriore all'anno 1900.

Concedendosi la legittimazione, si applicherà a favore del Comune « *un canone di natura enfiteutica, il cui capitale corrisponda al valore del fondo stesso, diminuito di quello delle migliorie, aumentato di almeno dieci annualità di interessi* ». Non si applicherà tale aumento qualora l'occupante abbia già corrisposto una prestazione in generi o in denaro.

Nell'ipotesi più generale, in cui l'occupante non abbia corrisposto alcuna prestazione, si avrà:

$$C = [(V_f - V_m) + 10 (V_f - V_m) r] r,$$

da cui

$$C = [(V_f - V_m) (1 + 10 r)] r,$$

dove C rappresenta il canone; V_f il valore di stima del fondo stabilito in base al prezzo di mercato; V_m il valore delle migliorie; $10 V_m r$ il valore delle 10 annualità di interessi; r il saggio legale in materia civile, cioè 0,04.

La formula riportata traduce in simboli la lettera della legge, ammesso — come sembra giusto — che le 10 annualità di interessi debbano essere calcolate sul valore del fondo diminuito di quello delle migliorie.

Per la determinazione del valore delle migliorie sorgono questioni giuridico-estimative analoghe a quelle inerenti alle « stime originate dalla devoluzione » nell'enfiteusi. Anche qui si presenta, infatti, il seguente problema fondamentale. Il valore dei miglioramenti deve risultare dalla differenza tra il valore del fondo al tempo della legittimazione ed il valore del fondo all'inizio dell'occupazione, oppure deve risultare dalla differenza tra il valore del fondo nell'istante della legittimazione ed il valore del fondo considerato nello stesso istante, ma senza i miglioramenti compiuti?

Nel nostro caso è da ritenere che il compenso debba essere calcolato riferendosi al valore attuale del fondo senza miglioramenti e ciò perchè il Comune non ha cessato di essere proprietario del fondo e delle sue accessioni fino al momento in cui è avvenuta la legittimazione. Inoltre, così procedendo, non si attribuisce all'occupante il valore di quei miglioramenti naturali (avulsione, alluvione, ecc.) o civili (sviluppi stradali, provvidenze economiche o amministrative di carattere pubblico, ecc.) che devono essere esclusi dall'indennizzo perchè non sono opera dell'occupante.

Stime per reintegrazione di terre occupate. Se non può avvenire la legittimazione delle terre occupate, allora in forza dell'Istituto della « reintegrazione » i terreni occupati ritornano al Comune. In tal caso l'occupante è tenuto a corrispondere i frutti indebitamente percepiti.

Per queste valutazioni il perito dovrà ispirarsi a criteri convenzionali; e ciò perchè, ad esempio, la determinazione del valore dei frutti percepiti in una occupazione che duri da 100 a 200 anni, non si può fare sommando con i relativi interessi composti i redditi goduti dall'occupante in ogni singolo anno. E ciò anche ammesso che sia possibile ricavarne la misura.

Esaminando i provvedimenti emessi per « reintegrazione », si ha l'impressione che sinora i Commissari, nel maggior numero dei casi, abbiano ritenuto opportuno contenere il valore dei frutti percepiti entro limiti tollerabili, che di rado raggiungono e superano la somma di quattro annualità di redditi.

Stime ricorrenti nel caso di distribuzione di terre. I terreni assegnati ai Comuni per scioglimento di usi civici o di promiscuità devono essere distinti dal delegato tecnico, in due categorie:

a) terreni convenientemente utilizzabili come bosco o come pascolo permanente, sui quali la legge dispone che i diritti delle popolazioni siano conservati ed esercitati, ma disciplinati in base ad un piano economico;

b) terreni convenientemente utilizzabili per la coltura agraria, destinati ad essere ripartiti, secondo un piano tecnico di sistemazione fondiaria e di avviamento colturale, fra le famiglie dei coltivatori diretti del Comune o della frazione. L'assegnazione della unità fondiaria è fatta a titolo di enfiteusi con l'*obbligo delle migliorie* e della osservanza delle altre condizioni determinate in apposito piano di ripartizione, sotto pena di devoluzione, ove queste condizioni non vengano rispettate. *Il canone sarà fissato in base al prezzo dell'unità fondiaria, realizzabile in libera contrattazione, tenuto conto dei vincoli giuridici apposti all'assegnazione e del precedente diritto dell'assegnatario.* Perciò il valore capitale del canone sarà inferiore al valore di mercato del fondo, ed in misura tanto più notevole quanto più forti sono i vincoli giuridici e il valore dei preesistenti diritti dell'assegnatario. L'affrancazione di queste enfiteusi non è ammessa se non quando le migliorie saranno state eseguite ed accertate dagli Ispettori provinciali dell'agricoltura.

Stima degli immobili espropriati per causa di pubblica utilità. La espropriazione di beni immobili per ragioni di pubblica utilità costituisce una limitazione al diritto di proprietà. Essa è regolata dalla *legge del 25 giugno 1865, n. 2359* e da numerose altre leggi tra le quali ha particolare importanza quella del *15 gennaio 1885, n. 2892* per il risanamento della città di Napoli (v. pagg. seguenti). L'espropriazione di un immobile può essere: totale o parziale e, rispetto alla durata, può essere definitiva o temporanea.

Espropriazione totale. Secondo la legge fondamentale del 1865, l'indennità dovuta all'espropriato comprende il valore venale della cosa o del diritto, in condizioni di mercato normale e secondo i criteri stabiliti dalla legge stessa, nonchè il risarcimento dei danni speciali prodotti in modo diretto e necessario dall'espropriazione al proprietario od enfiteuta ed ai titolari dei diritti.

Il valore venale della cosa, costituente la prima parte dell'indennità, corrisponde, secondo lo spirito della legge, al *giusto prezzo* che, a giudizio dei periti, avrebbe avuto l'immobile in una libera contrattazione di compravendita; resta escluso perciò qualsiasi *sopraprezzo* a titolo di compenso per il *sacrificio personale* che fa il proprietario cedendo il *suo bene*.

Questa prima parte dell'indennità va stabilita sulla base delle condizioni e dello stato in cui si trovano gli immobili al tempo della espropriazione, non tenendosi conto dell'aumento di valore che dalla esecuzione dell'opera di pubblica utilità sarebbe derivata alla parte di fondo compresa nella espropriazione, nè delle migliorie, costruzioni e piantagioni compiute dopo la deliberazione relativa al compimento dell'opera, poichè si presumono fatte allo scopo di conseguire una maggiore indennità. È salvo in tal caso il diritto

al proprietario di asportare a sue spese i materiali e tutto ciò che può essere tolto senza pregiudizio dell'opera di pubblica utilità da eseguirsi.

Una tale disposizione però non precisa come ci si debba comportare allorchè vi sia stato un aumento di valore dipendente da variazioni avvenute nel livello generale dei prezzi dei beni fondiari, oppure quando siano sopraggiunte accessioni, relativamente al periodo che va dalla dichiarazione di pubblica utilità alla emissione del decreto di espropriazione, alla cui data, secondo l'interpretazione dominante, si riferisce la determinazione dell'indennità di esproprio.

La seconda parte dell'indennità dovuta al proprietario si riferisce al risarcimento dei danni dovuti al fatto dell'espropriazione, così come vi sono altri danni conseguenti al fatto stesso dell'espropriazione, alla lungaggine della procedura ecc., che formano parimenti oggetto di risarcimento e che vengono chiamati *danni personali*.

Per quanto si riferisce ai *danni arrecati* alla cosa *dall'esecuzione dell'opera di pubblica utilità*, la legge stabilisce sia dovuta un'indennità ai proprietari dei fondi, i quali dall'esecuzione dell'opera vengano gravati di servitù o vengano a soffrire un danno permanente derivante dalla perdita o dalla limitazione di un diritto, mentre la privazione di un utile al quale il proprietario non avesse diritto, non può mai esser tenuta a calcolo nella determinazione dell'indennità. Fra i danni che l'esecuzione dell'opera pubblica può arrecare, la legge ricorda in primo luogo l'imposizione di una servitù sopra uno o più fondi circostanti, oppure l'aggravarsi di servitù già esistenti, così come vanno compensate le servitù stabilite dal Codice civile, per il suo carattere di legge generale. Infatti, le disposizioni della legge non sono applicabili alle servitù stabilite da leggi speciali, per quanto alcuni giuristi ritengano che non tutte le servitù stabilite da leggi speciali vadano escluse da indennità.

I danni di altro genere derivanti al bene espropriato devono essere risarciti tanto nel caso in cui si tratti di danni diretti *dovuti ad azione*, quanto nel caso in cui il danno si debba ad *inazione od omissione*.

Per quanto si riferisce alla interpretazione della disposizione, secondo la quale i « *danni permanenti derivanti dalla perdita o dalla diminuzione di un diritto* » sono indennizzabili, si rileva che la locuzione *permanente* trova spiegazione nella giusta preoccupazione del legislatore di risarcire soltanto i danni reali, dimostrabili ed apprezzabili, onde evitare i tentativi di avidi e disonesti speculatori alla ricerca di danni risarciti. Così non soltanto i danni continui ed irreparabili devono essere indennizzati, ma anche quei danni intermittenti dovuti alla permanenza dello stato di cose create dalla esecuzione delle opere di pubblica utilità, purchè essi siano, si ripete, reali, dimostrabili ed apprezzabili.

Ai fini della ricerca estimativa, qualunque metodo di stima è applicabile purchè si raggiunga lo scopo di determinare il probabile prezzo di mercato della cosa e dei diritti formanti oggetto dell'esproprio (v. *Stima terreni e fabbricati*).

Espropriazione parziale. Secondo l'art. 40 della legge del 1865, nei casi di occupazione parziale, la indennità consisterà nella differenza tra il giusto prezzo che avrebbe avuto l'immobile avanti l'occupazione e il giusto prezzo che potrà avere la residua parte di esso dopo l'occupazione.

Il concetto dal quale muove il legislatore è quello della reintegrazione del patrimonio, per cui, anzichè stabilire l'indennità sulla base del valore venale della cosa espropriata, si stabilisce in maniera inderogabile che l'indennità debba essere stabilita nella differenza tra i due valori, cosicchè risulti veramente il valore da reintegrare. Il che appare ancor più saggio quando si pensi che la parte del fondo occupata e quella non occupata sono *beni complementari*: l'indennità deve quindi consistere nel deprezzamento subito, per il fatto dell'espropriazione, dal fondo soggetto ad esproprio.

Determinato il valore dell'immobile, seguendo i criteri esposti, si procede, con gli stessi criteri, alla determinazione del valore dell'immobile residuo: la differenza costituisce la base dell'indennità da corrispondere all'espropriato. Qualora il perito, per procedere più speditamente, commisurasse l'indennità soltanto sul valore della parte occupata, la perizia sarebbe nulla, contravvenendo all'imperativo categorico della legge. I periti sono tenuti a seguire il criterio definito in maniera chiarissima dal legislatore, e a specificare nella loro relazione i due distinti valori attribuiti all'immobile, pena la nullità della perizia.

Che il perito di fronte a limitate superfici espropriate, per comodità, possa adottare metodi di stima sbrigativi, consigliabili nel caso di espropriazioni per strade e ferrovie e canali, ecc., può anche essere ammesso, sempre che ciò costituisca un artificio tecnico atto ad abbreviare la strada, che conduce al valore di stima: il quale, dovendo reintegrare il patrimonio, deve risultare in ogni caso da una valutazione che esprima la diminuzione di valore che ha subito l'immobile espropriato. Così vi è chi consiglia di applicare nelle stime per espropriazione parziale il *metodo per valori tipici*, che potrà essere fecondo di buoni risultati come *mezzo*, non esclusivo, per giungere all'indennità, quando si tratti di espropriazioni dipendenti da strade, canali ecc. Qualora dalla esecuzione dell'opera pubblica derivi un vantaggio speciale ed immediato alla parte del fondo non espropriata, questo vantaggio sarà stimato e detratto dall'indennità quale sarebbe se fosse calcolata a norma dell'articolo precedente. Se il vantaggio sarà stimato a più di un quarto dell'indennità dovuta al proprietario, questi potrà abbandonare all'espropriante l'intero immobile per il giusto prezzo stimato, semprechè il giusto prezzo della parte del fondo espropriata superi il quarto del giusto prezzo dell'intero immobile. L'espropriante potrà esimersi dall'accettare questo abbandono, pagando una somma non minore di tre quarti dell'indennità stimata a norma dell'art. 40. In ogni caso l'indennità dovuta al proprietario non potrà essere mai minore della metà di quello che gli spetterebbe ai termini dell'art. 40.

Il legislatore si è ispirato al principio secondo il quale il valore dei danni dovuti all'esecuzione di opere pubbliche si deve compensare con i vantaggi

che da queste possono derivare. È evidente che esso può trovare applicazione soltanto nel caso di espropriazione parziale e quando il vantaggio sia *speciale* — riferendosi a quel fondo determinato — ed *immediato*, essendo la conseguenza diretta dell'opera pubblica compiuta. Queste disposizioni contenute in questo articolo sono favorevoli all'espropriato, perchè non consentono che la compensazione dei vantaggi debba farsi con l'intera indennità.

A titolo di esemplificazione si riporta il seguente esempio: l'indennità dovuta al proprietario per espropriazione parziale risulta di L. 50.000; il vantaggio è stato stimato dai periti in L. 20.000, per cui la indennità risulta di L. 30.000. Siccome il vantaggio è stimato a più di un quarto dell'indennità, ne viene che il proprietario potrà abbandonare all'espropriante l'intero immobile, purchè il valore totale del fondo non sia superiore a L. 200.000; nel qual caso si verificherebbe la condizione richiesta, che cioè la parte espropriata abbia un valore superiore al quarto del valore dell'intero immobile. In ogni caso l'espropriante può esimersi dalla espropriazione totale del fondo corrispondendo un'indennità di L. 37.500 anzichè di sole 30.000; cioè pagando una indennità non minore di tre quarti (75 %) dell'indennità stimata secondo l'articolo 40 in L. 50.000.

Indennità secondo la L. 15 gennaio 1882, n. 2892, per il risanamento della città di Napoli. I - PRECEDENTI. Sono state commentate le principali disposizioni in materia di indennità della *legge 25 giugno 1865*. Di essa si sono rilevate alcune manchevolezze, che si palesarono col maturare dei tempi e con i nuovi indirizzi giuridici dipendenti da una diversa concezione di rapporti tra Stato e individuo. Allora il legislatore volle lasciare ampio e libero potere al perito, per timore che il privato avesse a soffrire danno nell'espropriazione. Più tardi però si dovette riconoscere che le indennità corrisposte per espropriazioni oltrepassarono spesso il giusto prezzo.

Tale era la nostra legislazione in materia, quando a Napoli, dopo l'epidemia colerica, si decretò la demolizione e ricostruzione del quartiere in cui il male aveva infierito con più nefasta virulenza, causa l'affollamento degli abitanti, costretti in case sudicie e antigieniche. Era facile prevedere che, date le specifiche condizioni dell'edilizia napoletana, era almeno pericoloso affidarsi alla legge del 1865. Si pensò perciò di promulgare una nuova legge con cui limitare il prepotere dei privati e dei periti e con cui tentare di ricondurre ad equa misura l'indennità.

II - INDENNITÀ. La *legge 15 gennaio 1885, n. 2892* non apporta alcuna variazione alle norme generali della legge del 1865, anche per quanto riguarda le occupazioni temporanee.

La parte sostanziale dell'innovazione sta nelle modalità stabilite per determinare l'indennità. Infatti nell'art. 13 della legge viene stabilito che *l'indennità dovuta ai proprietari degli immobili espropriati sarà determinata sulla media del valore venale e dei fitti coacervati dell'ultimo decennio, purchè essi abbiano*

la data certa corrispondente al rispettivo anno di locazione. In difetto di tali fitti accertati, l'indennità sarà fissata sull'imponibile netto agli effetti delle imposte sui terreni e sui fabbricati.

La questione sulla quale si seguiva a discutere verte sulla definizione del secondo termine della media. E cioè: si deve considerare questo come il risultato della somma di dieci annualità di fitto, oppure si deve considerare come il risultato della capitalizzazione del fitto medio del decennio. La legge stabilisce che il secondo termine della media sia dato dalla somma di dieci annualità di fitto; la lettera non lascia alcun dubbio al riguardo e tanto meno lo spirito di una legge che « voleva espropriare di più e pagare di meno ». Inoltre, capitalizzare, anche al saggio legale, il *canone medio di affitto* significa determinare un valore di capitalizzazione superiore a quello reale, perchè non si capitalizza un reddito netto ma un reddito lordo d'imposte, di quote di manutenzione, assicurazione, ammortamento, lordo di quote di sfritto e mancato pagamento del canone.

Facili critiche sono state poi fatte sulla eterogeneità dei due termini mediante i quali si determina la indennità: eterogeneità che risulta evidentissima quando si consideri che, data la mancanza di fitti con data certa, si *adotta l'imponibile netto agli effetti dell'imposta sui terreni e sui fabbricati*. Invero, mentre gli imponibili catastali (al netto d'imposta) sono redditi netti, i fitti sono redditi lordi e quindi non si capisce come possa essere ammessa la loro sostituibilità, a parte il fatto che tanto i fitti quanto gli imponibili catastali non sono tali da dare sicuro affidamento.

In realtà, a Napoli le cose non andarono così male come si potrebbe supporre e se ne ha una spiegazione richiamando le particolari condizioni del momento e del luogo. I fabbricati soggetti all'espropriazione erano vecchi, in un miserevole stato di manutenzione e quindi avevano un basso valore di mercato; gli affitti erano invece elevatissimi per la grande domanda, per la posizione topografica del quartiere e per la bassa condizione sociale delle persone che vi abitavano. Gli imponibili catastali erano congrui, essendo da poco tempo riveduti.

Un vero sbaglio fu invece quello di avere esteso a molti altri diversissimi casi l'applicazione della predetta legge e in modo speciale fu giustamente considerato grave errore *l'averne estesa l'applicazione alle espropriazioni effettuate sui fondi rustici*. È agevole immaginare le ingiustizie che ne poterono derivare quando si ricordi che uno dei termini di stima stabiliti dall'art. 13 era rappresentato dagli imponibili catastali; imponibili di data vecchissima o recente, a seconda dei territori, di significato puramente convenzionale e per nulla adatti a rappresentare lo stato economico degli immobili oggetto di esproprio.

Occupazioni temporanee. L'occupazione temporanea può essere totale o parziale. Secondo la citata legge del 1865 l'indennità deve essere determinata avuto riguardo alla perdita dei frutti, alla diminuzione di valore del fondo, alla durata dell'occupazione e tenuto conto di tutte le altre valutabili

circostanze. La legge lascia volutamente al perito la maggiore libertà nel determinare l'indennità spettante al proprietario e con espressa norma dichiara che deve essere determinata e pagata all'inizio dell'occupazione stessa.

Procedura per l'esecuzione di opere di pubblica utilità. 1. - DICHIARAZIONE DI PUBBLICA UTILITÀ. Possono essere dichiarate di pubblica utilità non solo le opere che si debbono eseguire per conto dello Stato, delle Provincie o dei Comuni nell'interesse pubblico, ma anche quelle che allo stesso scopo intraprendano corpi morali, Società private o particolari individui.

Chi vuole ottenere la dichiarazione della pubblica utilità deve farne domanda al Prefetto corredandola: a) di una relazione sommaria indicante la natura e lo scopo delle opere da eseguirsi, la spesa presunta, i mezzi di esecuzione e il termine entro cui saranno finite; b) di un piano di massima contenente la descrizione dell'insieme delle opere e dei terreni da occupare e per la cui compilazione i tecnici possono ottenere — a mezzo di un decreto del Prefetto — l'accesso nelle proprietà private. Fatta eccezione per il caso in cui la dichiarazione di pubblica utilità debba essere fatta per legge, la domanda va pubblicata in tutti i Comuni dove si vuole eseguire l'opera e sul giornale ufficiale della provincia. La relazione e il piano debbono per 15 giorni almeno rimanere depositate nell'ufficio di ogni Comune interessato, ovvero — se l'opera interessa il territorio di più comuni — nell'ufficio della Prefettura, affinché chiunque possa prenderne conoscenza e fare le sue osservazioni alle quali può rispondere l'espropriante.

La dichiarazione di pubblica utilità deve farsi per legge quando trattasi di lavori di interesse generale la cui esecuzione deve essere autorizzata per legge (ferrovie, canali, ecc.) e quando per l'esecuzione dell'opera debbasi imporre un contributo ai proprietari dei fondi confinanti o contigui. Negli altri casi la dichiarazione va fatta con decreto reale, ministeriale o prefettizio a seconda della natura ed importanza dell'opera. L'atto che dichiara una opera di pubblica utilità stabilisce i termini entro cui dovranno incominciarsi a compiere i lavori e le espropriazioni: decorsi tali termini la dichiarazione diventa inefficace e deve essere rinnovata.

2. - FORMAZIONE DEL PIANO DI ESPROPRIAZIONE. Ottenuta la dichiarazione di pubblica utilità dell'opera, l'espropriante fornirà un piano di esecuzione della medesima con la descrizione particolareggiata di ciascuna delle zone dei terreni o edifici da espropriare. Tale piano, approvato dall'Autorità competente ed integrato da un elenco contenente i nomi dei proprietari espropriandi, con l'indicazione per ciascuno del prezzo offerto per la espropriazione, viene esposto per 15 giorni consecutivi, perchè i proprietari ne prendano visione.

3. - RICORSI. L'accettazione dell'indennità offerta deve essere fatta per iscritto e indirizzata al Podestà del luogo il quale la trasmette alla Prefettura. Se l'accettazione non avviene per uno o più proprietari, scaduti i 15 giorni,

il Prefetto, dopo aver raccolto gli estremi di non accettazione, dispone le pratiche relative al procedimento giudiziario (art. 31-32 della suddetta legge) mediante il quale l'indennità viene stabilita da 1-3 periti nominati dal Tribunale.

Ottenute le prove dell'avvenuto pagamento dell'indennità ai singoli proprietari o mediante il versamento delle somme alla Cassa depositi e prestiti, il Prefetto emette il decreto di espropriazione.

Stima dei danni. Generalità. Per le assicurazioni contro i danni, il legislatore vuole che l'assicurato non possa ottenere un'indennità superiore al danno che ha sofferto, altrimenti l'assicurazione perderebbe quel carattere di *contratto di indennità*, che il Codice civile chiaramente gli attribuisce. Inoltre il concetto giuridico secondo il quale nessuno può avere più di quanto ha perduto, non dà incentivo alla volontaria distruzione dei beni assicurati. La valutazione del danno deve dunque essere fatta in modo da ridare all'assicurato l'integrità del patrimonio danneggiato dal sinistro. In luogo delle cose perite si dà all'assicurato l'equivalente economico di esse, cioè una somma di denaro rappresentante il prezzo che quelle potevano ottenere sul mercato. Il primo alinea dell'articolo 1908 del Codice civile stabilisce infatti, che *nell'accertare il danno non si può attribuire alle cose perite o danneggiate un valore superiore a quello che avevano al tempo del sinistro.*

Volta a volta, nei singoli contratti di assicurazione contro i danni, vengono chiaramente indicati quali sono i danni indennizzabili e i rischi che si assumono; l'art. 1905 dispone, in linea generale, che « l'assicuratore è tenuto a risarcire, nei modi e nei limiti stabiliti dal contratto, il danno sofferto dall'assicurato in conseguenza del sinistro ». Nessun obbligo incombe all'assicuratore quando i danni sono stati provocati da un vizio inerente alla cosa assicurata e non denunciato, o quando sono stati cagionati da fatto o colpa dell'assicurato o dei suoi agenti, committenti, commissionari. In caso di assicurazione dei trasporti, ad esempio, nessun obbligo incombe all'assicuratore quando, si ponga il caso, il vino inacetisce o l'olio si spande per vizio dei recipienti. Quando nella polizza non sia stabilita una convenzione in contrario, sono esclusi dall'assicurazione i danni derivanti da guerra o da sollevazioni popolari (art. 1912).

Nessuno dei danni provocati dall'assicurato è oggetto di risarcimento da parte della compagnia; anzi l'assicurato, nel momento del sinistro, deve fare tutto il possibile per evitare danni maggiori (art. 1914). Per spronare l'assicurato a limitare il sinistro la legge stabilisce che la compagnia rimborsi all'assicurato tutte le spese fatte a tal fine, anche se il loro ammontare aggiunto a quello del danno superi la somma assicurata; e ciò semprechè non si dimostri che sono state fatte inconsideratamente (art. 1914).

Assicurazione contro l'incendio. Anche in questo caso, si deve adottare il metodo di stima sopra indicato, secondo il quale l'ammontare del danno si ottiene sottraendo dal valore della cosa danneggiata il valore della parte che ancora rimane.

Alcune Compagnie di assicurazione però determinano l'ammontare del danno in base al *costo di ricostruzione*. Precisamente, stabilito il costo di ricostruzione delle parti distrutte o danneggiate, ridotto di una percentuale, che chiameremo di *deterioramento*, per riportare idealmente il fabbricato nuovo allo stato di vetustà in cui si trovava al momento dell'incendio, si determina il valore dei materiali rimasti utilizzabili ai fini della ricostruzione: la differenza tra i due valori dà la misura dell'indennità. Questo metodo, che nella pratica delle stime è largamente applicato con successo, muove dall'ipotesi che l'immobile bruciato venga ricostruito, e che venga ricostruito così come era prima dell'incendio. Di solito le compagnie di assicurazione si riservano la facoltà di scelta fra l'indennizzo in denaro all'assicurato e l'onere da sostenere per ricostruire direttamente l'immobile.

Nella pratica accade pure che venga liquidato l'indennizzo precisamente nella somma che fu stabilita nel contratto, ma ciò dipende dal fatto che, rinnovandosi i contratti a breve scadenza, spesso il valore convenuto, e accettato dalla compagnia, è prossimo al valore della cosa assicurata.

Stima dei danni per grandine. Altra specie di assicurazione è quella dei prodotti del suolo, di cui tratta particolarmente il quarto alinea dell'articolo 1908: « nell'assicurazione dei prodotti del suolo il danno si determina in relazione al valore che i prodotti avrebbero avuto al tempo della loro maturità o al tempo in cui ordinariamente si raccolgono ».

Il genere di assicurazione che ha maggior diffusione presso gli agricoltori è l'assicurazione contro la grandine; la quale presenta due caratteri peculiari: 1) manca di una sistematica rilevazione statistica e i dati raccolti sono di scarsa guida, per il carattere poco uniforme della meteora; 2) esclude la provocazione del sinistro da parte dell'assicurato.

Il compito del perito è quasi esclusivamente tecnico, in quanto egli deve determinare quantitativamente il prodotto che si sarebbe ottenuto, se la grandine non fosse avvenuta, e il prodotto ottenibile. La differenza rappresenta la quantità indennizzabile al prezzo previamente indicato in polizza.

In questa stima è *specialmente la preparazione agronomica intesa in senso lato*, perfezionata da precise conoscenze di patologia vegetale e di entomologia agraria, che ha fondamentale importanza; si tratta in sostanza di una stima dove le conoscenze tecniche hanno un'assoluta prevalenza su quelle di ordine diverso.

Accertamenti dei danni per grandine. Il perito, munito di una copia della polizza, dalla quale potrà rilevare i dati relativi alla ditta assicurata ed ai prodotti oggetto di assicurazione, dovrà procedere, in luogo, ai seguenti accertamenti (Maestri):

- 1) riconoscere l'appezzamento assicurato;
- 2) verificare se la quantità di prodotto assicurato può esser prodotta da quell'appezzamento e inoltre se l'assicurazione copre tutto il prodotto, oppure

una sola parte di esso. In questo ultimo caso dovrà calcolare il danno non su tutto il prodotto ritraibile, ma solo su quella aliquota assicurata;

3) constatare per ogni appezzamento:

a) *se realmente il prodotto fu colpito dalla grandine.*

Si tenga presente che la percossa dal chicco di grandine è del tutto caratteristica: si tratta in vero di una lacerazione delle cellule dei tessuti colpiti con compressione degli elementi delle medesime, seguita da necrosi, se trattasi di parti viventi; fenomeno che solo parzialmente può essere col tempo mascherato dall'attività dei tessuti contermini.

b) *quante volte il prodotto assicurato fu colpito da grandine, durante il periodo di assicurazione.*

Due o più grandinate possono distinguersi:

1) Dalla possibile differente direzione della grandine. Le indagini riescono più facili e attendibili quando siano fatte su piante arboree il cui tronco abbia corteccia viva e tenera, oppure la chioma molto spessa e sviluppata; sulle piante erbacee, soprattutto dall'esame dello stelo, si può dedurre la direzione di una grandinata; ma difficilmente accertarne direzioni diverse.

2) Dalla differente età delle lesioni, che l'occhio in certi casi percepisce benissimo.

3) Dalla differente intensità delle medesime, associate al concetto dell'età.

4) Dalla presenza di lesioni su organi non ancora formati all'epoca di lesioni vecchie.

5) Dalle lesioni di alcuni prodotti raccolti o magari ricoverati in date stabilite.

c) *se il prodotto fu colpito prima che iniziasse il rischio.*

d) *se i diritti dichiarati dall'assicurato sul prodotto sono veri e reali;*

e) *se per la coltivazione assicurata siano stati fatti tutti i lavori e prodigate tutte le cure colturali, suggerite da un'agricoltura razionale, tenendo presente se e in quanto le trascurate cure colturali possano essere ragione della diminuzione del prodotto.*

f) *se venne ritardata o trascurata la raccolta al tempo opportuno e con quale danno al prodotto assicurato.*

g) *se la raccolta fu incominciata prima e continuata dopo il sinistro.*

La prima parte di questa istruzione è in relazione con norme speciali del contratto di assicurazione, le quali stabiliscono che, salvo condizioni espresse in contrario, il rischio cessa quando gli oggetti assicurati vengono staccati dal suolo. La seconda parte è in relazione con altre che non permettono di procedere al raccolto di un prodotto colpito da sinistro prima che l'entità del danno sia dalle parti contraenti, per mutuo consenso, ritenuta liquidata, o almeno, prima che l'assicurazione abbia preso conoscenza, per mezzo dei suoi periti, dell'entità stessa. Il perito riferirà dettagliatamente l'esito della sua inchiesta precisando meticolosamente ogni circostanza e soprattutto le date, e te-

nendo presente che sulla relazione peritale, a termini del contratto, può imperversarsi un'azione giuridica.

h) *se l'assicurato può, e con quali vantaggi, rimpiazzare la coltura sinistrata con altre.*

Il perito deve considerare se alla coltura danneggiata sia conveniente sostituire un'altra coltura, al fine di poter diminuire l'indennità degli utili netti. Il perito deve tener presente che l'eventuale coltura non deve sconcertare la rotazione ordinaria, nè deve ostacolare un'eventuale seconda coltura che l'assicurato di solito avrebbe la possibilità di praticare dopo quella principale, qualora non fosse stata sinistrata.

i) *se e quali spese l'assicurato viene a risparmiare in conseguenza della grandine.*

In una grandinata che danneggi enormemente o distrugga del tutto il prodotto, vengono risparmiate le spese per i lavori e cure colturali necessarie dall'epoca del sinistro in avanti, nonchè le spese di raccolta. Bisogna però tener ben presente che quando il danno, pur essendo rilevantissimo, non è totale, il risparmio di spese può in realtà non sussistere, sia per le maggiori cure che l'assicurato — anche a termini di polizza — deve prodigare alla coltura colpita, sia perchè le spese di raccolta della coltura stessa sono spesso ben lungi dall'essere inferiori a quelle ordinarie.

l) *se i prodotti sono stati danneggiati dolosamente.*

È estremamente raro che l'assicurato tenti di simulare i danni della grandine. Contro la possibilità che simili tentativi possano essere ritenuti utili dall'assicurato, sta la necessaria abitudine del perito di spingere le sue osservazioni in ogni parte della partita assicurata.

Compiuta la serie d'indagini generali, sopra ricordate, il perito per concludere il suo mandato deve precisare l'ammontare del danno. E per fare ciò egli deve stabilire la quantità di prodotto che si sarebbe potuta ottenere a prescindere solamente dalla grandinata, tenendo conto delle diminuzioni di produzione dovute a trascuranza nei lavori e nelle cure colturali, a concomitanza di altre ragioni di danno, ecc., ed anche del prodotto eventualmente raccolto prima del sinistro.

Perciò bisogna distinguere due casi che si possono presentare in campagna: 1) parte del prodotto è raccolto regolarmente e gradualmente; 2) parte del prodotto è stato raccolto saltuariamente, come accade, per es., del ricino, del tabacco, delle olive, dell'uve da tavola, ecc. Nel primo, stabilita per es., la produzione media per unità di superficie, e nota la superficie raccolta, si arriva subito alla quantità del raccolto non più pendente all'epoca del sinistro; nel secondo, in cui l'operazione non lascia tracce troppo palesi di essa, la cosa si fa assai difficile. Si tenterà di procedere per assaggi, ma, di solito, sarà più conveniente stabilire la quantità di prodotto raccolto, sottraendo la parte rimanente da quella ottenibile.

Infine, per compiere l'indagine peritale, egli stimerà *la parte di prodotto danneggiata o distrutta dalla percossa della grandine*, esprimendola in percentuale sul prodotto totale che si sarebbe potuto ottenere qualora non fosse accaduto il sinistro.

Metodi per valutare il danno della grandine. I metodi con i quali si suole determinare l'ammontare dei danni per grandine, possono ritenersi due: quello *a colpo d'occhio* e quello *analitico*. Seguendo il primo, il perito lascia che si determini in sè stesso una impressione che egli traduce in aliquota di prodotto distrutto; in *danno*. Seguendo il secondo, l'operatore prende in considerazione alcuni effetti reali della percossa e, attraverso il calcolo e l'induzione, procede alla determinazione del danno.

La determinazione del danno può giovare del calcolo nel caso in cui si tratti di danni recati a cereali maturi simili al grano, di danni recati all'uva e alle olive; raramente ciò avviene nel caso del granturco, delle lacerazioni prodotte nelle foglie di gelso, ecc.

Per applicare il metodo analitico il perito deve stabilire il danno per ogni singola parte di terreno assicurata, e quindi dovrà percorrerlo in ogni senso, in modo da accertare la distribuzione del danno. Nei grandi appezzamenti, per la diversa intensità della grandinata che spesso colpisce strisce lunghe e strette, o per ripari naturali, ecc., può accadere che il danno risulti differente da luogo a luogo; il che può avvenire anche quando la stessa coltivazione (es. grano) sia praticata con diverse varietà. In caso di notevoli differenze nell'entità del danno il perito dovrà stabilire, grosso modo, le superfici approssimative alle quali corrispondono le varie classi di danno.

Prendiamo, ad es., in considerazione un appezzamento coltivato a grano, che sia stato diversamente danneggiato nei vari punti della sua superficie. Localizziamo quindi la porzione di coltura di detto appezzamento, su cui il danno si verifica con intensità media. Si classifichino allora gli individui della *porzione*, che chiameremo *d'assaggio*, in tanti gruppi quanti sono i generi e le entità delle lesioni, assegnando ad ogni gruppo un aliquota di danno:

aliquota del 95 %	al gruppo	<i>a</i>
» » 85 %	»	<i>b</i>
» » 72 %	»	<i>c</i>
» » 54 %	»	<i>d</i>
» » 20 %	»	<i>e</i>

da questa analisi parziale del danno, che esprime *il danno della porzione d'assaggio*, è facile ricavare la misura media del danno. E cioè:

$$d = \frac{a95 + b85 + c72 + d54 + e20}{a + b + c + d + e}$$

Nel caso in cui il danno presenti caratteri di maggiore varietà, allora bisognerà compiere analisi peritali più minute. I risultati della stima vengono stesi in appositi moduli forniti dalle Compagnie di assicurazione.

FORME DI RILEVAZIONE DEI DANNI PER GRANDINE. Le diverse forme di rilevazione che il perito può essere incaricato di compiere, sono:

a) *Perizia di danno anterischio*. Consiste in un accertamento relativo alle condizioni del prodotto già colpito una volta dalla grandine e per il quale si intende procedere alla assicurazione dopo avvenuta la grandinata, per gli eventuali danni successivi. Il compito del perito consiste perciò nella precisa rilevazione delle condizioni preesistenti al contratto di assicurazione in modo da potere stabilire in seguito l'ammontare dei danni per le eventuali percosse successive al contratto di cui sopra. Il rilievo del perito viene comunicato sia alla ditta che intende fare l'assicurazione, sia alla Compagnia in modo che le parti possano decidere se fare o no, o assumere o no l'assicurazione del prodotto.

b) *Perizia preventiva*. In genere si compie quando, dato lo stato vegetativo della pianta nel momento in cui questa è colpita dalla grandine, non è possibile determinare con sufficiente approssimazione il danno subito dalla pianta stessa colpita dalla percossa. Detta perizia consta quindi di rilievi e constatazioni di fatto su quanto il perito ha riscontrato, mentre contiene valutazioni approssimative per quegli elementi che possono mutare durante il corso di maturazione del prodotto. Al momento opportuno, e cioè vicino alla raccolta, il perito ritornerà sul posto per redigere la perizia definitiva.

c) *Perizia definitiva*. Consiste nell'accertamento e nella valutazione dei danni in base ai criteri che abbiamo precedentemente esposti.

d) *Perizia di appello*. Quando la ditta assicurata o la Società non crede esatti i risultati della rilevazione fatta dal perito nella perizia definitiva, ha diritto di domandare perizia di appello, perizia che avrà valore di sentenza arbitrale: sarà perciò redatta da tre periti, dei quali due nominati dalle parti ed un terzo nominato d'accordo fra i due periti.

e) *Perizia con sostituzione del prodotto*. Si redige quando la grandine è caduta in periodi nei quali è ancora possibile l'impianto di altre colture. Essa è determinata dal riscontro della completa distruzione della coltura, oppure da un danno talmente alto per cui risulta conveniente la sostituzione di un'altra coltura con quella colpita, nel qual caso il perito dovrà calcolare il danno in base alla differenza fra il mancato prodotto della coltura colpita ed il reddito probabile della coltura di sostituzione.

Stima dei danni da emanazioni gassose. Caratteristiche dei gas. Il termine di « gas tossici » od « emanazioni gassose tossiche » si adopera nel campo agrario per indicare, con una estensione antonomastica, tutte le impurità che in forma di gas, ceneri, fuliggine, polveri, ecc. inquinano l'aria, causando con azione chimica o fisica, direttamente od indirettamente, dei danneggiamenti più o meno visibili all'ambiente agrario, ma in modo del tutto particolare alla vegetazione, che con tale aria viene a contatto. Simili

impurità derivano da sorgenti naturali di origine vulcanica o più spesso vengono emesse dagli apparati di scarico degli impianti tecnici a servizio dell'attività umana (per il riscaldamento delle abitazioni, per l'allestimento e la trasformazione di molti prodotti nell'industria meccanica e chimica, ecc).

La composizione dei gas varia qualitativamente e quantitativamente in notevolissima misura a seconda della sorgente che si considera e del momento in cui viene fatta l'osservazione. I più frequenti componenti dei gas sono: acido solforico e solforoso, acido cloridrico, complessi fluoridrici, acido nitrico, ammoniaca, sostanze catramose, vapori di arsenico, piombo, ecc. I più pericolosi si trovano nelle emanazioni delle fabbriche di concimi, di cellulosa, delle vetrerie, delle fonderie, ecc.

L'azione dannosa dei gas non è però proporzionale alla dannosità teorica dei suoi componenti; su di essa influiscono alcuni fattori, quali la giacitura e l'esposizione del terreno, il vento, le precipitazioni atmosferiche, e specialmente la resistenza naturale delle piante. La sensibilità infatti delle singole piante agli effetti del gas è alquanto diversa; le conifere sono a questo riguardo le più delicate, seguono le latifoglie (alberi ed arbusti), indi le piante annue (foraggiere, cereali, ortaggi).

Danneggiamenti per i gas. I danneggiamenti che le emanazioni gassose inducono sulle piante possono essere *acuti* o *cronici*. I primi sono caratterizzati da alterazioni (imbrunimenti, maculature, appassimenti) esternamente visibili su vari organi, ma specialmente sulle foglie: essi producono spesso la morte parziale o totale dell'organo interessato e quando agiscono ripetutamente possono causare la morte dell'intera pianta. I secondi, quelli cronici, non sono accompagnati da sintomi visibili di alterazione, ma solo da un perturbamento più o meno accentuato della funzionalità e vitalità delle piante.

Altro criterio di distinzione dei danneggiamenti da gas è quello basato sulle condizioni complessive della vegetazione. A tale criterio si rifanno le cosiddette « scale di danneggiamento », quale per esempio la seguente, idonea per plaghe forestali.

- 1 - *Nessun danneggiamento*
- 2 - *Debole danneggiamento* (Lesioni nelle sole foglie).
- 3 - *Medio danneggiamento* (Lesioni nelle foglie e disseccamento di rami o delle porzioni apicali degli alberi).
- 4 - *Forte danneggiamento* (Scomparsa di alcuni individui, lacune nella vegetazione).
- 5 - *Distruzione* (Mancanza di qualsiasi vegetazione arborea, con qualche alberello deformato, languescente).

L'azione dei gas sulle piante si manifesta esternamente con dei sintomi ben appariscenti. Consistono essi in maculature di vario colore ed estensione sulle foglie e sui rami, o in un arresto dell'accrescimento del vegetale intero, in defogliazioni (conifere in particolar modo) o infine in disseccamenti del fogliame, delle porzioni apicali dei rami, dei rami interi, dell'individuo tutto.

Purtroppo però questi sintomi così evidenti posseggono uno scarso valore diagnostico. In genere si deve rifuggire, anche se confortati da una lunga esperienza, dal tentativo di stabilire in base ad essi l'esistenza di emanazioni gassose e, peggio che mai, la qualità delle emanazioni gassose nell'ambiente in cui i danneggiamenti si sono manifestati. Troppe sono le cause di errore a cui si andrebbe incontro perchè troppi sono i fattori capaci di indurre dei sintomi analoghi od uguali a quelli tipici dei gas. Principali fra questi fattori: malattie di natura parassitaria e non parassitaria, disturbi nutritivi, condizioni atmosferiche e pedologiche avverse. I freddi eccessivi, ad esempio, possono causare delle macchie sul lembo fogliare delle latifoglie e delle conifere e disseccamento di rami; la siccità, l'eccesso di calore, la mancanza di luce, la carenza o l'eccesso di determinate sostanze si fanno tutte risentire sull'aspetto delle piante molto spesso con maculature, disseccamenti parziali, deficiente sviluppo; le infezioni batteriche, fungine, le infestazioni da insetti, le malattie da virus hanno i medesimi effetti. A quale somma di inconvenienti si può andare incontro con le diagnosi eseguite in base ai caratteri macroscopici, lo testimonia un episodio divenuto proverbiale: «una Commissione ufficiale belga compì, nel 1854-55, un sopralluogo alla vegetazione nei pressi di una fabbrica di soda; furono raccolti 85 esemplari di maculature su piante, attribuite all'acido cloridrico; posteriori ricerche però dimostrarono che le maculature di ben 79 campioni era da attribuirsi ad altre cause che non alle emanazioni gassose, mentre per i restanti 6 campioni non si è potuto stabilire con esattezza la causa» (Haseloff e Lindau).

Del pari notevoli sono i sintomi interni dei danneggiamenti dei gas il cui rilievo va fatto con l'osservazione microscopica. Essi pure, se isolatamente considerati, non hanno significato probatorio perchè dotati dei medesimi difetti dei sintomi esterni.

La dannosità delle emanazioni gassose per l'agricoltura si fa risentire non soltanto con i molteplici inconvenienti riguardanti la vegetazione delle piante; i gas possono indurre delle alterazioni nelle qualità del terreno e disturbi agli organismi animali che vivono nell'ambiente inquinato da gas, respirandone l'aria, bevendone l'acqua, nutrendosi dei prodotti agrari ivi raccolti. Per il bestiame sono ad esempio pericolosi i depositi di fuliggine che rimangono aderenti alla superficie delle foglie dei foraggi, dai quali provengono disturbi alla digestione o dei veri e propri avvelenamenti quando contengano tracce di zinco, arsenico, rame e piombo che agiscono direttamente o mediante nuove combinazioni tossiche che si formano nel corpo dell'animale.

Individuazione dei gas. L'individuazione dei gas tossici si basa su un complesso di analisi e di esami di natura chimica, botanica, biologica compiuti sulle piante, nell'aria, nell'acqua, nel terreno. Si è visto come sia di scarso significato il rilevamento dei caratteri macroscopici delle lesioni: assai più decisive sono invece le analisi chimiche, microchimiche, microscopico-anatomiche.

All'analisi chimica si annette la maggiore importanza. Si basa sul principio

che sotto l'azione dei gas viene elevato costantemente — se si fa eccezione per i danneggiamenti particolarmente acuti — nei tessuti, in modo particolare degli organi fogliari, il contenuto in componenti dei gas in parola. L'analisi chimica delle piante sospette deve essere però sempre accompagnata da quella di piante sicuramente normali.

L'analisi microchimica assume un particolare significato quando si tratti di danni causati da gas che contengono più di una sostanza dannosa come per esempio le emanazioni di fabbriche chimiche contenenti acidi solforici, nitrici, ecc. È evidente che se si tratta di sostanze che normalmente non esistono nella pianta, l'analisi microchimica sarà soltanto qualitativa e può avere valore decisivo; altrimenti deve essere anche quantitativa.

L'analisi microscopico-anatomica ha per lo più il compito di completare e di confortare l'analisi chimica. In taluni casi l'indagine microscopica può sostituirsi in pieno a quella chimica: quando si tratti di piante danneggiate da malattie parassitarie e quando le lesioni siano prodotte da vapori catramosi, di asfalto, nelle quali cioè agiscono un complesso di sostanze di natura chimica indefinita.

L'individuazione dei gas nell'aria si può eseguire con l'analisi chimica del filtrato dell'aria stessa, con l'analisi chimica dei precipitati atmosferici, con l'esame del comportamento di determinate « piante-spia ». Per l'analisi chimica dell'aria si espongono per lungo tempo appositi apparecchi, nei quali l'aria viene a contatto con sostanze capaci di reagire o di assorbire i costituenti dei gas. Però per la determinazione di fuliggini, polveri ecc. si ricorre a filtri di cotone o di carta che poi vengono esaminati colorimetricamente.

Poichè le precipitazioni atmosferiche (piogge, neve) raccolgono una considerevole quantità di impurità dall'aria che esse attraversano, l'esame chimico di tali precipitazioni può servire a dare un'idea abbastanza approssimativa del grado di inquinamento e della natura delle sostanze esistenti nell'aria stessa.

Un metodo complementare per il saggiamento delle qualità dell'aria è quello cosiddetto delle « piante-spie »; esso consiste nell'osservazione del comportamento di alcune piante annue, a rapido accrescimento e in modo particolare sensibili agli effetti del gas, appositamente allevate nella zona che si vuole controllare; sono ad esempio: fagiuolo, lupino, *Capsella bursa pastoris*, *Rosa centifolia*.

L'analisi dell'acqua del terreno si esegue con analoghi metodi chimici e con le medesime finalità, ma ad essa si ricorre meno di frequente.

Sopraluoghi e raccolta dei campioni. Condizione « sine qua non » per una esatta stima dei danni da gas è l'esecuzione di uno, o meglio, di più sopraluoghi all'ambiente agrario preso in esame. Scopo di simili sopraluoghi deve essere non solo la raccolta dei campioni vegetali, di acqua o del terreno da consegnare al chimico ed al botanico, ma anche il rilevamento di tutte le condizioni pedologiche, meteorologiche, colturali che possono influire sulla dannosità dei gas, sulla loro diffusione, sulla sensibilità delle piante ed infine il controllo della sorgente delle emanazioni gassose in questione.

È ovvia l'importanza che ha lo stabilire, specialmente nei riguardi dei danneggiamenti cronici, la direzione del vento dominante dato che in tale direzione l'attività dei gas si farà sentire più intensamente. Questo elemento si può individuare con l'esame della testa dell'orifizio da cui escono i gas: nella parte sottovento vi sarà un accumulo di materie fuliginose maggiore che altrove. L'esame comparativo delle piante raccolte nella direzione del vento dominante e quelle cresciute in altra posizione, ma nella medesima zona, può dare utilissima indicazione di giudizio.

La natura e la esposizione del terreno influenzano notevolmente l'attività delle emanazioni gassose: in un terreno aperto i gas, raccolti dalle correnti aeree, sono portati a distanza e diluiti nell'aria, mentre il contrario avviene nelle plaghe collinose, dunose, accidentate o che comunque trattengono masse aeree. Particolarmente danneggiati, a parità di altre condizioni, saranno ad esempio i terreni in pendio sotto il vento dominante. I boschi, le macchie, le costruzioni possono difendere la vegetazione dai gas solo quando la sorgente non si trovi a molta distanza: altrimenti i gas superano l'ostacolo poichè cadono dall'alto.

Le condizioni meteorologiche non sono da trascurare: la pioggia e la nebbia, ad esempio, agevolano la presa di contatto delle emanazioni gassose con la vegetazione prima che esse abbiano avuto modo di diluirsi nell'aria.

Con l'esame della sorgente delle emanazioni si deve stabilire se questa ha carattere continuativo o saltuario, quali sono le caratteristiche della bocca di fuoriuscita dei gas ed infine quale sia la distanza di quest'ultima dalla supposta zona danneggiata. Alcuni di questi elementi, se attentamente valutati, possono essere di particolare aiuto od anche di valore decisivo nel concretamento del giudizio finale.

Scopo principalissimo dei sopraluoghi è infine quello dell'indagine botanica macroscopica: si deve cioè tentare in questa occasione di stabilire — per quanto è più possibile con esattezza — se le alterazioni ed i disturbi della vegetazione non possano venire attribuiti a cause diverse dai gas: cioè freddo, condizioni del terreno, carenza di elementi nutritivi, ecc. Si confronteranno perciò le piante agrarie della zona sospetta con altre, della medesima età, raccolte in una zona vicina, per le quali sia escluso l'attacco di gas; il medesimo confronto si farà tra le piante selvatiche.

È ovvio che è di basilare importanza, per la riuscita dei sopraluoghi, la scelta dell'epoca della loro esecuzione: generalmente parlando si può dire che l'epoca migliore è quella in cui le piante sono in pieno rigoglio ed in cui gli eventuali danni da gas hanno avuto il tempo necessario a manifestarsi con lesioni visibili macroscopicamente.

Durante i sopraluoghi si deve, come si è detto, procedere alla raccolta dei campioni il cui esame in laboratorio è indispensabile per giungere ad un sicuro giudizio sulla natura e sull'entità dei danni. Ogni campione del materiale sospetto deve essere confrontato col materiale sano raccolto nel medesimo

tempo e nelle medesime condizioni d'ambiente. Se, trattandosi di zone industriali, fosse difficile disporre di materiale di controllo sicuro, è sufficiente raccogliere i campioni a diverse distanze dalla sorgente.

I campioni di piante devono pesare 500-1000 grammi; il materiale appena raccolto va messo in cartocci di carta assorbente o, meglio, in sacchetti, evitando però un'eccessiva compressione specialmente delle piante carnose; se gli individui da esaminare sono pochi e piccoli, si deve porre attenzione a non comprometterne la vitalità con il prelevamento dei campioni, dato che tali individui potrebbero tornare utili per osservazioni successive.

I campioni di terreno, da raccogliersi fino alla profondità di 50 cm, devono pesare 1-2 kg. La raccolta dei campioni deve essere fatta dapprima in vicinanza della sorgente e quindi a tale distanza da essa che sia possibile escludere l'azione dei gas. Se nella zona in esame si osservano diversità nell'aspetto e nell'accrescimento della vegetazione, è opportuno eseguire diversi campionamenti.

L'esame dell'aria si deve compiere in diverse epoche e con diverse condizioni meteorologiche, non solo contro, ma anche sottovento.

Stima dei danni. La stima dei danni causati dalle emanazioni gassose si basa sulla conoscenza di due elementi: *natura dei danneggiamenti* e *gravità dei danneggiamenti*. Il primo di questi è fornito dal chimico e dal botanico al cui esame sono stati sottoposti i campioni; il secondo invece è fornito dall'esperienza del tecnico agrario.

Ciò vuol dire che alle ricerche di laboratorio chimiche e botaniche non si dovrà anettere altro scopo oltre quello di discernere se il materiale in questione ha subito l'azione del gas ed eventualmente di quale gas. Il giudizio di come, ad esempio, le alterazioni o gli squilibri manifestatisi nella vegetazione o nel terreno incidano sul rendimento della coltura e sul valore dell'appezzamento agrario, non potrà venire formulato se non da chi conosca i metodi colturali della regione ed in particolare del fondo, il valore agronomico e commerciale delle piante e dei loro prodotti; da chi, insomma, abbia un corredo di conoscenze sui fattori tecnico-economici agrari che logicamente sfuggono alla competenza dell'esperto di laboratorio.

La constatazione dei danni da gas, specialmente se si tratta di danni acuti, deve venire perciò fatta in presenza dei periti specialisti per la definizione della natura e di quelli specialisti per la definizione della gravità dei danneggiamenti. Questa precauzione basilare per una giusta stima viene spesso trascurata; in genere si rileva con ogni accuratezza l'intensità dei danni, mentre per stabilire la natura di questi ci si limita all'osservazione delle manifestazioni esterne. Le ricerche di laboratorio fatte in seguito, talvolta a distanza di anni, su campioni anche del medesimo materiale (ad esempio medesime specie di piante cresciute nel medesimo terreno), non hanno eguale valore probatorio e giustamente possono venire impugnate nell'eventualità di controversie giudiziarie.

In conclusione, la stima dei danni prodotti dalle emanazioni gassose non è cosa agevole — in modo del tutto particolare quando entrino in questione

diverse sorgenti e diverse qualità di gas, — ma può essere portata a termine con una pressochè completa garanzia di equità quando la perizia sia un conubio tra ricerche di laboratorio ed osservazioni sul posto e sia frutto di un'intima collaborazione fra il botanico, il chimico e l'agronomo.

Consegne, riconsegne e bilanci di finita locazione. Inventari di consegna. *L'inventario di consegna o testimoniale di consegna*, o semplicemente *consegna*, non è che l'esatta descrizione dello stato e consistenza dei beni che vengono consegnati all'affittuario all'inizio del contratto di affitto. Esso serve a cautelare il proprietario — nel senso di poter avere un atto che testimoni le condizioni in cui i beni furono consegnati — a garanzia che l'affittuario li conservi in quello stato; come pure deve permettere di giudicare, alla fine dell'affittanza, sui miglioramenti e sui peggioramenti apportati al fondo dall'affittuario, onde procedere agli eventuali indennizzi o addebiti.

Le norme per la compilazione della consegna variano, in genere, da regione a regione e anche da provincia a provincia. Tutti i testimoniali di consegna constano delle seguenti parti principali:

PREMESSA. Nella quale viene citato il contratto di affitto, in seguito al quale viene compiuta la consegna stessa, vengono esposti tutti i dati atti all'individuazione del fondo, come ubicazione, comune, frazione, località, strada, numero civico, confini, identificazione catastale, ecc. Vi sono infine esposte le norme tecniche che verranno seguite nella redazione del documento, e i criteri che saranno seguiti nella valutazione dei beni oggetto di stima.

DESCRIZIONE DEI CAPITALI FONDIARI. Viene divisa, in genere, in tre parti e precisamente:

- a) descrizione dei fabbricati;
- b) descrizione dei terreni;
- c) descrizione delle piantagioni legnose.

Per quanto riguarda la descrizione dei fabbricati si rimanda al capitolo relativo alla stima di questi beni (v. pag. 1907 e segg.). Il tecnico dovrà soffermarsi in modo particolare sulla descrizione di tutte quelle parti ed accessori dei fabbricati che sono più soggetti a deterioramento per opera dell'uomo. È buona norma accompagnare la descrizione con uno schizzo dimostrativo dei fabbricati e specialmente delle planimetrie dei diversi piani, alle quali poter fare riferimento. Dopo una esposizione sommaria dei caratteri architettonici e strutturali del fabbricato, la descrizione si fermerà sui diversi locali, esponendo, per ciascuno di essi, lo stato dei pavimenti, degli intonaci, dei soffitti, degli infissi e degli altri eventuali manufatti ivi esistenti. Ultimata la descrizione dei fabbricati, che in genere è fatta secondo l'ordine seguente: case di abitazione, stalle e scuderie, magazzini, industrie annesse, ecc., si passa a quella dei cortili, orti, ecc. per descrivere tutte le parti che formano il caseggiato.

La descrizione dei terreni, che deve sempre fare riferimento ad una planimetria allegata, sarà fatta appezzamento per appezzamento, con particolare

riguardo per la sistemazione (baulatura degli appezzamenti, condizioni delle ali irrigatorie, ecc.), per i fossi di scolo e di irrigazione, per le cavedagne, ecc. È in questo capitolo che si dovranno pure descrivere lo stato dell'irrigazione, se esiste, e dei relativi manufatti, come pure le caratteristiche dello scolo e degli edifici ad esso destinati e le servitù prediali attive e passive inerenti ad ogni appezzamento.

Negli inventari di consegna, largo posto viene destinato alla descrizione delle piante legnose, data la facilità con cui esse possono venire alterate nella loro consistenza. Questa descrizione varia a seconda delle modalità contrattuali. Così nella Lombardia, dove viene riconosciuto a favore dell'affittuario l'incremento legnoso, viene minuziosamente indicato, per ogni pianta, oltre alla specie, età, anche il diametro e il volume. Nell'Emilia, dove invece l'affittuario non ha diritto agli incrementi legnosi, la descrizione si limita alla specie e all'età; raramente vi è la classificazione per classi di diametro.

Siccome la legna ricavata dalla potatura spetta per diritto all'affittuario, l'inventario dovrà pure contenere, per ciascuna pianta, o per gruppi di piante, lo stato della potatura o capitozzatura, in modo che l'affittuario, al termine dell'affittanza, non alteri il turno normale di potatura. In funzione dell'età, del diametro, delle condizioni di governo, le piante vengono chiamate, in ciascuna località, con termini particolari e caratteristici.

DESCRIZIONE DELLE SCORTE. Scorte morte, scorte vive. Nelle scorte morte sono compresi i foraggi e i lettimi, il letame, i terricciati, ecc., le macchine e gli attrezzi. Tutti questi beni vengono descritti minuziosamente e di essi viene data la nozione di qualità e quantità. Raramente si ricorre alla determinazione del valore, perchè alla riconsegna il conduttore deve restituire la stessa quantità e qualità, e non lo stesso valore, in quanto i prezzi possono subire forti oscillazioni.

Per quanto riguarda la determinazione del volume e peso dei foraggi, lettimi, letami, vedi a pag. 1864 e segg.

Quando le scorte vive appartengono al proprietario fondiario, si dovrà procedere anche alla descrizione delle qualità, età e peso dei singoli capi.

STATO DELLA FERTILITÀ. La fertilità del suolo che si ottiene, e può essere variata, con mezzi colturali fisico-meccanici e chimici, va accuratamente accertata, perchè è uno degli elementi maggiormente soggetti ad alterazioni da parte dell'affittuario. Tale accertamento però non è facile, specialmente per quanto riguarda la fertilità proveniente da concimazioni e quindi il perito deduce in genere tale stato in base alla coltura praticata nell'anno della consegna, e allo stato colturale. Per quanto riguarda la fertilità lasciata dalla concimazione, il proprietario si cautela mediante patti contrattuali e con la sorveglianza relativa alla lavorazione delle colture ed alla concimazione da somministrare ai terreni. In alcune provincie si sono redatte delle cosiddette tariffe colturali per le quali è calcolato in maniera empirica il valore della fertilità lasciata dalle colture miglioranti.

CONCLUSIONI. Costituiscono l'ultimo capitolo dell'inventario di consegna e variano da caso a caso a seconda del contratto e del capitolato di affitto.

Inventari di riconsegna. Nell'inventario di riconsegna viene ripetuta la descrizione e la valutazione dei diversi elementi tenuti in consegna dall'affittuario allo stesso modo e con la stessa procedura vista per l'inventario di consegna. In genere però si trascura una descrizione dettagliata come per questo documento, ma vengono messi in evidenza i soli elementi nei quali si sono verificate delle variazioni rispetto all'inventario iniziale.

Bilanci di finita locazione. Nel bilancio di finita locazione vengono messe a credito dell'affittuario tutte le migliorie che, a seconda delle consuetudini, sono oggetto di indennizzo e il valore delle maggiori scorte eventualmente riconsegnate, mentre viene posto a debito dell'affittuario il valore dei deterioramenti accusati dal fondo ed il valore delle minori scorte eventualmente riconsegnate.

Per i criteri di stima, sia dei miglioramenti o dei deterioramenti fondiari, sia delle scorte, veggasi quanto si è detto sulla economia dei miglioramenti fondiari e sulla stima dei fabbricati (v. pag. 1907 e segg.) e dei foraggi (pag. 1862 e segg.).

Stima delle aree fabbricabili. La *rendita* potenziale che si manifesta nei terreni allorchè si presenta la possibilità di una loro trasformazione in aree fabbricabili, in seguito alla creazione o all'ampliamento di un centro urbano, determina in essi un valore che è indipendente dal reddito ritraibile dalle colture agrarie. Il quesito che in questi casi viene posto al perito è quello di determinare il presunto prezzo di mercato in un determinato momento. Il metodo non può essere che quello sintetico.

È stato però proposto un cosiddetto *metodo basato sul valore di utilizzazione* al quale è necessario far ricorso quando non esista un *mercato* delle aree fabbricabili. Per l'applicazione del detto metodo è necessario determinare il tipo di fabbricato, che per l'ubicazione, condizioni dell'ambiente, norme del piano regolatore, ecc. maggiormente converrebbe erigere e il suo *costo*.

Dal valore del fabbricato, determinato per via sintetica o analitica, si detrae il valore di costo del medesimo. La differenza rappresenterebbe il cosiddetto valore di utilizzazione dell'area.

Nella stima delle aree fabbricabili occorre tenere presente l'influenza che sul valore possono avere: la natura del suolo e sottosuolo perchè influenti sul costo delle fondazioni, la configurazione planimetrica dell'area, dalla quale dipende il maggiore o minore grado di utilizzazione, ecc.

Stima dei fabbricati. Fabbricati oggetto di stima. Nell'estimo agrario possono essere oggetto di stima: 1) i fabbricati dell'azienda agraria; 2) i fabbricati che, pure avendo rapporti con l'azienda agraria o esistendo in essa, sono da considerarsi come fabbricati civili perchè suscettibili di dare reddito indipendentemente dalla loro posizione.

Fra i primi si comprendono: le case di abitazione dei lavoratori dell'azienda agraria, i locali per il ricovero degli animali, delle scorte, delle macchine e quelli destinati alla conservazione o alle industrie trasformatrici dei prodotti del suolo. Fra i secondi: le case o ville di abitazione padronale, le case di abitazione cedute in affitto a lavoratori, i fabbricati adibiti ad industrie rurali per la trasformazione di prodotti, quando queste industrie non costituiscono un complemento indispensabile per l'ordinamento dell'azienda agraria sulla quale sorgono (mulini da cereali, caseifici in zone dove il latte viene ordinariamente venduto come tale, ecc.).

Se la stima ha per scopo la determinazione del valore venale o di mercato dell'immobile e se i fabbricati fanno parte del fondo agrario, il loro servizio produttivo è congiunto con quelli dell'azienda alla quale servono ed allora vengono in maniera implicita od esplicita valutati col fondo stesso. Se però i fabbricati si trovano in misura eccedente o in misura deficiente rispetto ai bisogni del fondo, è necessario valutare separatamente il fabbricato eccedente ed il valore trovato portarlo in aggiunta al valore del fondo, o prevedere le spese per la costruzione di quello deficiente e portare il relativo costo in diminuzione del valore del fondo.

Sia in un caso che nell'altro si seguirà uno dei metodi di stima che vedremo per i fabbricati civili.

FABBRICATI CIVILI O DA REDDITO. Per i fabbricati civili o da reddito può venire richiesto al perito:

- il probabile prezzo di mercato in un determinato momento;
- il capitale corrispondente al reddito dei fabbricati;
- il costo di costruzione o il costo di ricostruzione;
- il valore dei materiali a piè d'opera (il valore di demolizione).

Troveranno perciò rispettivamente applicazione i seguenti metodi di stima: stime sintetiche ad impressione o basate su criteri di comparazione, correlazione, ecc.;

- stime basate sul reddito;
- stime del costo di produzione o di riproduzione;
- stime del prezzo di trasformazione e cioè del materiale (a « sito e cementi »).

1 - *Stime sintetiche.* Valgono le stesse considerazioni per le stime sintetiche dei fondi (v. pag. 1842). Possono venire assunti, come elementi di comparazione: l'imposta fondiaria, il canone d'affitto reale o presunto; alcune dimensioni del fabbricato, come la superficie coperta, la cubatura, ecc.

2 - *Stime basate sul reddito.* Valgono le stesse considerazioni svolte a pag. 1724. relative alla stima analitica dei fondi rustici. Il prezzo del servizio offerto dal fabbricato rappresenta il *reddito lordo* del fabbricato stesso e coincide col *canone d'affitto* presunto o reale da esso ritraibile.

Si giungerà alla determinazione del reddito capitalizzabile attraverso le fasi seguenti:

determinazione del reddito lordo (canone di affitto reale o presunto) Rl ;
 determinazione delle spese annue Sp da portare in detrazione al Rl per ottenere il reddito fondiario Rf capitalizzabile;

sceita del saggio di capitalizzazione r ;

determinazione del capitale corrispondente al reddito $\frac{Rf}{r}$;

aggiunte e detrazioni al valore capitale.

a) Il canone d'affitto *reale* viene desunto dai contratti di affitto in vigore e rispondenti alle condizioni di mercato; quello *presunto* viene determinato dal perito con criteri di comparazione attraverso l'esame di contratti in vigore in altri fabbricati che offrono, con quelli oggetto di stima, caratteri di comparabilità. Dato il carattere di questa stima, il perito deve spesso compiere una previsione dei redditi futuri, che spesso possono non coincidere con quelli attuali; si verificano così spesso ragioni evidenti che fanno supporre un diverso orientamento nel prezzo delle locazioni (cessare di particolari disposizioni di legge che influiscano sui prezzi d'affitto, creazione di un nuovo centro vicino al fabbricato, sviluppo industriale del centro urbano, ecc.).

b) Le spese rientrano nelle seguenti principali categorie: qm = quota annua per spese di manutenzione, variabile a seconda del materiale impiegato nella costruzione, delle modalità costruttive, della posizione, esposizione, dell'uso e destinazione del fabbricato stesso. Le spese di manutenzione si dividono in *ordinarie* e *straordinarie*. Le ordinarie manutenzioni spettano all'inquilino. Dalle quote variabili o poliannuali di manutenzione si giunge alla determinazione delle quote annue (qm) con l'applicazione della nota formula delle annualità (v. pag. 1257).

Generalmente si calcolano, per la manutenzione, quote variabili da 0,30 a 0,50 % del valore di costruzione e dal 3 al 6 % del reddito lordo.

qa = quota annua di ammortamento, necessaria per formare un capitale C alla fine di un numero n di anni per la ricostruzione del fabbricato. Si determina con la nota formula delle annualità (v. pag. 1257).

Praticamente, dato il lungo periodo di anni in cui si prevede che il fabbricato possa durare, tale spesa viene trascurata. Per un fabbricato che duri 100 anni la qa per $r = 0,05$ è del 0,06 %.

qs = quota annua per sfitti, insolvibilità degli inquilini, ecc.; variabile a seconda della destinazione del fabbricato, grado di agiatezza della popolazione, ecc. Si tengono generalmente quote variabili dal 2 al 10 % del reddito lordo.

qam = spesa di direzione e amministrazione variabile a seconda del tipo di fabbricato, dei servizi offerti oltre all'abitazione (portineria, riscaldamento, ascensore, ecc.) alla forma ed alla frequenza nel pagamento del

canone di affitto, ecc. Va da valori praticamente uguali a zero nel caso di ville signorili abitate dal proprietario, a valori massimi del 5 % del *reddito lordo*.

$q \text{ imp}$ = spesa per le imposte fondiari, erariali, provinciali e comunali (v. *Catasto*, ecc.) contributi comunali, consortili, ecc. ecc.

$q \text{ sp}$ = spese varie di portineria, custodia, di servigi diversi, ecc.

Quindi:

$$R_c = R_l - (q m + q a + q s + q am + q imp + q sp)$$

c) La scelta del saggio di capitalizzazione incontra le stesse difficoltà viste per i fondi rustici (v. pag. 1857 e segg.) e varia a seconda dell'ubicazione, esposizione, stato, ecc. del fabbricato.

d) Determinato r , il valore V è dato da $\frac{R_c}{r}$.

e) Le aggiunte A possono riguardare particolarmente opere d'arte comprese nel fabbricato ma non influenti sul suo reddito ed in genere tutti quei pregi dei quali non si è potuto tener conto, sia nella determinazione del canone di affitto, sia nella scelta del saggio r . Analogamente le detrazioni D riguardano quegli elementi deprimenti il valore del fabbricato dei quali non si è tenuto conto nelle due ultime operazioni (riparazioni urgenti, ecc.).

3 - *Stima in base al costo*. Si ottiene dalla somma delle spese che occorrono o che sono occorse per l'acquisto di tutti i materiali e servigi necessari per la costruzione. Questo metodo implica quindi l'analisi del costo dei materiali, e delle opere impiegate e la valutazione dell'area su cui il fabbricato sorge.

Trova particolare applicazione: a) nella valutazione preventiva di un fabbricato che si deve costruire; b) nelle stime di fabbricati in corso di esecuzione o di recente costruiti per la determinazione della somma effettivamente spesa; c) nella stima del valore di ricostruzione e cioè per la determinazione della spesa che si dovrebbe sostenere in un momento diverso da quello in cui è avvenuta la costruzione per riprodurre lo stesso fabbricato.

La valutazione in base al costo può venire compiuta per via sintetica o per via analitica. Per via sintetica quando per fabbricati di un determinato tipo si conoscano, per recenti contrattazioni o per analisi già eseguite, i costi unitari per m^3 o per m^2 di area coperta o di singolo piano.

Per via analitica occorre l'analisi dei prezzi e cioè l'esame dei prezzi dei materiali della mano d'opera e dell'unità di misura delle diverse opere elementari.

4 - *Stima a sito e cementi*, ovvero dei materiali ricavabili dal fabbricato in seguito a demolizione e dell'area che si rende disponibile in seguito alla demolizione. Occorre analizzare i materiali ricavabili del fabbricato da demolire dal cui valore complessivo vanno dedotte le spese occorse per la demolizione (lavoro, impiego di materiali, ecc.).

Relazione di stima dei fabbricati. Per quanto riguarda i fabbricati rustici la loro stima, come si è detto, viene compiuta generalmente assieme al fondo rustico al quale servono. Nella relazione la loro descrizione forma un paragrafo a sè, nel quale per ogni fabbricato dovrà porsi in evidenza:

- l'aspetto generale;
- l'ampiezza, la capacità, destinazione (area coperta, numero dei piani, dei vani e loro destinazione);
- il materiale impiegato nella costruzione e i diversi tipi di struttura adottati nella costruzione dei solai, tetto, pavimento, ecc.;
- le condizioni di vetustà, consistenza, manutenzione, ecc. con particolare riferimento a quelle parti o a quegli accessori che richiedono riparazioni più urgenti;
- le condizioni di sufficienza o insufficienza o abbondanza rispetto ai bisogni dell'azienda.

Verrà stimato invece a parte il fabbricato eccedente, in base al reddito ritraibile se è suscettibile di utilizzazione, o in base al valore di demolizione se tale suscettibilità non esiste; mentre verranno valutati in base al costo quei manufatti dei quali si è lamentata la deficienza.

Se si tratta di fabbricati da reddito (abitazione) ville, casini di campagna, o altro, la relazione di stima, maggiormente dettagliata, conterà delle seguenti parti:

a) *Indicazioni generali:* ubicazione, distanza, ampiezza, superficie coperta, numero dei piani e vani; confini e descrizioni catastali; destinazione dello stabile; aspetto esterno, accessori e dipendenze; costituzioni e condizioni di stabilità e manutenzione; condizioni igieniche e comodi (acqua potabile, riscaldamento, luce, ecc. ecc.); servitù attive e passive; rapporti del fabbricato col piano regolatore se questo esiste; altre notizie generali.

b) *Descrizione particolareggiata* per ogni piano, iniziando dal sotterraneo o dal piano terreno se il sotterraneo non esiste. Di ciascun piano va descritta la disposizione degli ambienti e, di ciascun ambiente, le caratteristiche particolari. Per facilitare tale particolareggiata descrizione si fa generalmente riferimento ad una rappresentazione grafica della pianta di ciascun piano.

c) *Rappresentazione grafica della pianta di ciascun piano* o di un solo piano se quelli superiori ripetono la stessa disposizione. In questo caso ciascun ambiente è distinto con un numero o con una lettera che trova riscontro nella descrizione di cui sopra.

d) *Criteri di stima*, considerazioni sul valore ed enunciazione del valore se determinato con metodi sintetici.

e) *Conteggio estimativo*, nel caso che si debba procedere ad analisi sia per la stima basata sul reddito, sia per quella basata sul costo, sia per quella basata sul materiale di demolizione.

3. Stime forestali

Generalità. I problemi fondamentali posti dall'estimo forestale sono tre:

a) valutazione del capitale terra (V_0), intendendo per capitale terra o capitale fondo tutto ciò che rimane del bosco dopo il taglio raso di tutti i legnami che vi esistevano prima (Hüffel);

b) valutazione del bosco, cioè del complesso risultante dal capitale fondo e dal soprasuolo;

c) valutazione del soprasuolo.

Queste valutazioni, come ogni altra, si devono fare secondo criteri scelti in relazione allo scopo della stima. Criteri che nel caso specifico sono sostanzialmente due: la capitalizzazione dei redditi e il prezzo di mercato. I forestali indicano col nome di valutazioni indirette quelle fatte in base al primo criterio e di valutazioni dirette quelle fatte in base al secondo.

È bene tener presente che le suddette valutazioni danno luogo a formule estimative diverse secondo le forme di utilizzazione del bosco, le quali sostanzialmente si riducono a due:

a) *periodica*, se nel bosco si ritorna col taglio a periodi corrispondenti al turno adottato o a periodi minori corrispondenti a un sottomultiplo di detto turno (utilizzazione *gradata*); comunque non annualmente.

b) *annuale*, se il bosco è assestato in modo da dare ogni anno alberi al taglio, siano essi concentrati in distinte particelle, tante quanti sono gli anni del turno (bosco particellare), o siano commisti fra loro in tutta o gran parte dell'estensione boschiva (fustaia saltuaria).

La valutazione del capitale terra in base alla capitalizzazione dei redditi si fa:

per i boschi a regime periodico, scontando all'attualità i redditi futuri, e cioè:

$$V_0 = \frac{P}{(1+r)^n - 1}$$

dove P risulta dalla somma all'anno n di tutti i prodotti $\sum_0^n (p)$, diminuita della somma all'anno n di tutte le spese $\sum_0^n (s)$, ed n rappresenta il numero degli anni del periodo. Infatti, il capitale terra è quel capitale suscettibile di dare definitivamente, ogni n anni, una somma di redditi P , per cui il valore di capitalizzazione corrispondente sarà espresso dalla formola riportata.

Per i boschi a regime annuo, calcolando il valore normale (ossia all'anno zero) di una delle N particelle formanti la normale gradazione di età esistente nel bosco a regime annuo. A tal fine si considera detta particella come un bosco elementare a sè stante, del quale sappiamo come calcolare il valore. Ma poichè N sono le particelle costituenti il bosco, il valore cercato sarà N volte il valore della particella presa in esame.

Il *valore del bosco* all'anno zero (V_0), ossia all'inizio di un turno qualsiasi, si può ottenere, nei boschi a regime periodico, determinando prodotti e spese cui il bosco dà luogo dall'anno zero all'anno n e cumulandoli coi rispettivi interessi all'anno n ; sottraendo dal totale valore dei prodotti il totale delle spese, avremo il reddito netto periodico da capitalizzare:

$$V_0 = \frac{P}{(1+r)^n - 1}.$$

Più frequente però è il caso che la stima debba riferirsi non all'anno zero, ma ad un anno m qualsiasi intermedio fra due utilizzazioni successive. In questo caso, la determinazione si fa capitalizzando il reddito periodico, per ottenere il capitale terra (V_0) e aggiungendo a questo i redditi netti dall'anno m all'anno n , il tutto scontato all'anno m :

$$V_m = \frac{V_0 + \sum_m^n (p) - \sum_m^n (s)}{(1+r)^{n-m}}.$$

Per i boschi a regime annuo, poichè dal bosco si ricava un reddito *annuo* medio posticipato e costante, rappresentato dal valore dei prodotti del taglio di maturità e dei tagli intercalari e da eventuali redditi secondari, al netto delle spese annue medie posticipate e costanti, si tratterà di determinare, attraverso quest'analisi di prodotti e di spese annualmente ricorrenti, l'annuo reddito e capitalizzarlo secondo la formula:

$$V_0 = \frac{P}{r}.$$

Il *valore del soprasuolo*, per i boschi a regime periodico, sussiste solo per un anno intermedio m del turno, in quanto:

all'anno zero o iniziale del turno, questo valore è *zero*;

all'anno n o finale del turno, corrisponde al valore di macchiatico della tagliata matura.

Riferendoci a un anno qualsiasi m , il valore del soprasuolo si ottiene facendo la differenza tra il valore del bosco e il valore del capitale terra e cioè:

$$V_s = V_m - V_0.$$

Per i boschi a regime annuo, il capitale soprasuolo corrisponde alla così detta *provvigione legnosa*, ossia alla massa arborea costituente la normale gradazione di età, necessaria per assicurare al taglio annuo una costante porzione di bosco o di piante mature. Il suo valore risulta per differenza fra il valore del bosco e quello del capitale terra. Sarà cioè:

$$V_s = \frac{a}{r} - N \frac{P}{(1+r)^n - 1}.$$

dove a corrisponde alla differenza *prodotti-spese* annualmente conseguibili da tutto il bosco; mentre P corrisponde alla differenza *prodotti-spese* relativi ad una delle N particelle e per gli anni n del turno.

Per scopi speciali il valore del soprasuolo si può anche determinare in base al costo, cioè in base alla somma delle spese sostenute dall'imprenditore dall'anno zero all'anno m della stima.

Queste le valutazioni, che di solito ricorrono nelle stime forestali. Se ora si ferma l'attenzione su le espressioni riportate, si nota che i calcoli necessari per giungere alla valutazione consistono specialmente nella determinazione:

- della massa legnosa;
- del prezzo di macchiatico.

Quanto alla determinazione *quantitativa* della massa legnosa si procede con l'uno o l'altro dei vari metodi, che la dendrometria insegna (v. pag. 591). Qui ci basta rammentare la distinzione che usualmente si fa dei prodotti boschivi, in:

- | | | |
|---------------------------------|---|---|
| a) <i>principali</i> | { | definitivi — si conseguono a <i>fine</i> turno; |
| | { | intercalari |
| b) <i>secondari o accessori</i> | } | si conseguono <i>durante</i> il turno. |

La maggior parte di essi viene confezionata in *assortimenti mercantili*, come la tecnologia forestale insegna (v. pag. 591), diversi per qualità e pregi a seconda della specie legnosa, delle dimensioni, delle esigenze del mercato, dell'ubicazione del bosco, ecc.

Normalmente si ricava:

dai *cedui semplici*: legna da ardere (squarti e tondelli, fascine) e legna da carbone; in casi specialissimi (cedui di castagno e simili): paleria varia, da telegrafo, da miniera, da vigna, doghe per vasi vinari, pertichini da cerchi e graticcie, cortecce da concia, materia prima per industrie così dette forestali, ecc.;

dai *cedui composti*: oltre ai predetti assortimenti, anche legname da opera (dalla fustaia di riserva);

dalle *fustaie*: normalmente e principalmente legname da opera.

Quanto alla *valutazione* della massa legnosa, si ricorre, come abbiamo accennato, al *prezzo di macchiatico*. È noto che questo prezzo è uno degli infiniti *prezzi di trasformazione* e che, come tale, si ottiene sottraendo dal valore dei prodotti trasformati (valore degli assortimenti mercantili posti sul mercato) le spese occorse per la trasformazione dei prodotti greggi (taglio e allestimento, esbosco, carico, trasporto e scarico, assicurazioni, interessi, direzione).

Un esempio può chiarire in maniera esauriente il procedimento da seguire per determinare codesto particolare prezzo di trasformazione.

Sopponiamo di dover stabilire il prezzo di macchiatico di un *quintale di*

legna da ardere, da ottenersi da un bosco di una data essenza, avente una sua ubicazione, ecc.

PRODOTTI TRASFORMATI

1 q.le di legna da ardere non stagionata L. 20,00

SPESE OCCORSE ALLA TRASFORMAZIONE

1) Taglio e allestimento	L.	2,80
2) Esbosco	»	1,40
3) Carico, trasporto, scarico	»	5,20
4) Assicurazioni	»	0,30
5) Interessi	»	0,80
6) Direzione, sorveglianza, amministrazione.....	»	0,50
7) Varie	»	0,30

L. 11,30

Prezzo di macchiatico: L. 20,00 — 11,30 = L. 8,70.

Questo calcolo a volte può essere impostato allo scopo di scegliere la trasformazione più conveniente, cioè allo scopo di stabilire quali sono gli assortimenti — *assortimenti ottimi* — che rendono più alto il prezzo di macchiatico; a volte, invece, serve a determinare il *probabile prezzo di mercato delle piante in piedi*.

Stima sintetica. I procedimenti di larga approssimazione sopra accennati sono noti sotto la denominazione di metodi analitici (o indiretti) di stima forestale. Ma si può ricorrere anche al metodo sintetico (o diretto), per il quale sussistono le stesse valutazioni che per il precedente.

La determinazione del *valore di mercato del capitale terra* si fa adottando i prezzi locali di mercato pagati per terreni liberi da piante legnose e pronti a continuare nella produzione silvana; ma siccome « capitali terra » nel senso sopra definito è rarissimo che vengano venduti, allora, mancando per essi un valore di mercato, si consiglia di adottare i prezzi locali di vendita per terreni presentanti le stesse condizioni di produttività, o offrenti, come dicono gli estimatori, uguale somma di utilità e comodi. Di solito si prendono come termini di paragone i terreni abbandonati dall'agricoltura e dalla pastorizia.

Quando si richiede il *valore* del bosco, cioè *del suolo e soprasuolo* insieme, in primo luogo bisogna determinare la massa legnosa con i procedimenti insegnati dalla dendrometria. Conosciuta la massa, distinta per assortimento mercantile, si procede alla determinazione dei prezzi di macchiatico, onde ottenere il probabile valore di mercato del capitale soprasuolo. Aggiungendo a questo il valore del capitale terra, stimato con il procedimento indicato, si ottiene il probabile valore di mercato del bosco maturo o prossimo alla maturità.

Quando il bosco è immaturo e non presenta alcuna parte utilizzabile, allora si può seguire il criterio del costo, oppure quello della capitalizzazione dei redditi, a seconda degli scopi per i quali la stima viene compiuta.

Stime speciali. Stima del frutto pendente. I valori trovati con i procedimenti indicati si intendono sempre riferiti a inizio d'anno produttivo ossia subito dopo effettuata l'utilizzazione annua o periodica.

Da questo momento la massa subisce, per effetto della vegetazione, un progressivo incremento; per cui il valore di essa sarà, ad anno inoltrato, maggiore di quello che era all'inizio; e tanto maggiore per quanto più avanti si è nell'anno.

Questo *plus valore*, costituito dalla quota di incremento annuo in corso, dicesi *frutto pendente*.

La stima diretta del frutto pendente è rara. In pratica la stima di un bosco si riferisce quasi sempre ad inizio d'anno; occorrendo farla a vegetazione in corso, si aggiunge al valore normale (d'inizio d'anno) la quota d'incremento annuo (calcolato come al paragrafo seguente) proporzionale alla frazione d'anno decorsa. Il procedimento, se pure non rigorosamente esatto, è più che sufficiente ai comuni bisogni della pratica.

Stima dell'incremento. Dicesi incremento o accrescimento annuale o *foglia* l'aumento di massa da un anno all'altro. Il valore di questo incremento *annuale* in un soprasuolo di età m , corrisponde dunque alla differenza fra i valori del soprasuolo all'anno considerato m e all'anno $(m + 1)$ o $(m - 1)$ secondo che si considera l'incremento dell'anno veniente $(m + 1)$ o decorso $(m - 1)$.

Analogamente, quando vogliasi conoscere il valore dell'incremento di più anni o più foglie: si calcola per differenza fra i valori del soprasuolo ad m anni e del soprasuolo a x anni prima o dopo.

Stima dei danni boschivi. I danni cui i boschi vanno soggetti sono di varia natura: climaterica, parassitaria, ecc.; nonchè dovuti all'uomo o agli animali. In ogni e qualsiasi caso il criterio estimativo s'informa sempre allo stesso fondamentale principio: *danno* è la differenza di valore che la cosa danneggiata aveva prima e dopo del subito danneggiamento. L'ammontare del danno può quindi farsi sempre scaturire dalla doppia stima del bene danneggiato (prima e dopo il sinistro); stima a *valore economico*.

Sappiamo come determinare questo valore: prima del danneggiamento il bosco aveva un valore economico che è in relazione alla serie di redditi (prodotti e spese) che era dato attendersi per un certo periodo o turno produttivo se il danneggiamento non fosse avvenuto. Avvenuto invece il danneggiamento, esso avrà per effetto di turbare questa serie *normale* di redditi (sia come entità, sia come scadenza), ad essa sostituendone un'altra che potremo dire *anormale*; sarà sempre possibile determinare il valore economico attuale corrispondente a questa mutata serie di redditi. La differenza fra questi due valori economici rappresenterà l'indennizzo dovuto a risarcimento del danno patito. All'atto pratico i casi che possono presentarsi sono svariati, ma il principio cui la stima deve informarsi è sempre quello sopra ricordato.

4. *Catasto geometrico particellare*

Generalità. All'atto della costituzione del Regno vigevano in Italia 22 catasti disparatissimi tra loro: sostanzialmente differenti nei criteri seguiti, con riferimento ad epoche censuarie e unità di misura e monetarie diverse, taluni buoni o passabili, altri incompleti o assai difettosi.

A tale situazione dei catasti conseguiva che l'imposta fondiaria fosse applicata su basi fortemente sperequate. Si manifestò quindi subito la necessità di provvedere alla formazione di un nuovo catasto uniforme per tutto il Regno, ed a ciò si addivenne con la promulgazione della legge fondamentale del 1° marzo 1886, n. 3682 sulla perequazione fondiaria. Attualmente il nuovo catasto dei terreni è regolato dal testo unico approvato con il *R. D. 8 ottobre 1931, n. 1572*, dal regolamento per la sua esecuzione (approvato con il *R. D. 12 ottobre 1933, n. 1359*), dal regolamento per la conservazione (approvato con *R. D. 8 dicembre 1938, n. 2153*), nonchè dalle norme contenute in leggi successive, fra le quali meritano particolare menzione: il *R. D. L. 4 aprile 1939, n. 589* sulla revisione generale degli estimi e la *Legge 8 marzo 1943, n. 153* sulla costituzione, attribuzione e funzionamento delle Commissioni censuarie. Le finalità civili e tributarie del nuovo catasto sono sintetizzate dall'art. 1 della legge fondamentale. Esso stabilisce che « sarà provveduto, a cura dello Stato, alla formazione in tutto il territorio nazionale, di un catasto geometrico particellare uniforme fondato sulla misura e sulla stima, allo scopo:

- 1) di accertare le proprietà immobili, e tenerne in evidenza le mutazioni;
- 2) di perequare l'imposta fondiaria ».

In relazione agli scopi accennati, la formazione del nuovo catasto comprende due fasi essenzialmente distinte: la misura e la stima. La misura ha per oggetto di rilevare la figura, determinare l'estensione ed eseguire la rappresentazione in mappa delle singole proprietà e delle diverse particelle catastali. La stima dei terreni ha per oggetto di stabilire la rendita imponibile, sulla quale è fatta la ripartizione della imposta.

La particella catastale è costituita da una *porzione continua di terreno* (o da un fabbricato) *che sia situata in un medesimo Comune, appartenga allo stesso possessore, e sia della medesima qualità di coltura e classe di produttività.*

In concreto le operazioni catastali comprendono le seguenti fasi: Delimitazione - Triangolazione - Rilevamento - Costruzione della mappa - Collaudo geometrico - Calcolo delle aree - Qualificazione e classificazione - Classamento - Formazione delle tariffe - Pubblicazione dei risultati del classamento e dei prospetti delle tariffe - Risoluzione dei reclami - Attivazione - Conservazione.

CARATTERISTICHE DEL NUOVO CATASTO. Le principali caratteristiche sono:

- 1) base rigorosamente geometrica, mediante mappe particellari costruite in conveniente scala, non isolate ma collegate ad una precisa rete trigonometrica generale;

2) accertamento dei possessori e dei possessi (limiti, figura, estensione) col concorso degli interessati;

3) stima particellare dei terreni, cioè determinazione del reddito di ciascuna particella mediante l'attribuzione della qualità di coltura e della classe di merito e l'applicazione della corrispondente tariffa;

4) pubblicazione preliminare delle tariffe d'estimo e delle risultanze del *classamento con facoltà di reclamo* per parte delle Commissioni censuarie locali e dei possessori interessati;

5) istituzione di Commissioni censuarie locali con il compito di concorrere alle operazioni di delimitazione e di stima e di decidere sui reclami formulati dai privati possessori avverso le risultanze del classamento. Istituzione di una Commissione censuaria centrale, supremo organo giurisdizionale in materia catastale, per le decisioni di massima, per l'interpretazione della legge e pel giudizio definitivo sulle tariffe d'estimo;

6) conservazione del catasto geometrico e dei libri censuari integrata da verificazioni quinquennali secondo un turno prestabilito fra i vari Comuni di una stessa provincia.

Organi del catasto - Commissioni censuarie. Presso il Ministero delle Finanze è istituito un Ufficio generale del catasto, tecnico ed amministrativo. Esso è retto da un direttore generale al quale appartiene la direzione e la vigilanza di tutte le operazioni catastali. Alle sue dipendenze sono posti gli Uffici tecnici del catasto cui è affidato il compito di eseguire i lavori di formazione nelle varie provincie.

Per i lavori di formazione e di conservazione del Catasto terreni, e del nuovo catasto edilizio urbano, l'amministrazione è coadiuvata da Commissioni censuarie:

- a) una Commissione censuaria centrale che risiede a Roma;
- b) una Commissione censuaria provinciale per ogni provincia;
- c) una Commissione censuaria comunale per ogni comune.

La Commissione censuaria centrale è composta di 22 membri effettivi e 7 supplenti, nominati dal Ministro delle Finanze che ne è presidente. Essa funziona in due distinte sezioni, con competenza rispettivamente in materia di catasto terreni e di nuovo catasto edilizio urbano. Alcuni membri fanno parte di tutte e due le sezioni.

Le Commissioni censuarie provinciali sono anch'esse ripartite in due sezioni e sono composte di un presidente, 8 membri effettivi e 4 supplenti nominati dal Ministro delle Finanze.

Le Commissioni censuarie comunali sono distinte in due sezioni solo nei Comuni con popolazione superiore ai cinquantamila abitanti. In tali comuni la Commissione si compone di 9 membri effettivi e 5 supplenti; negli altri comuni si compone di 5 membri effettivi e 3 supplenti. Il presidente è scelto sempre fra i membri effettivi. Tutti i membri sono nominati dall'Intendente

di Finanza della provincia fra contribuenti iscritti nei ruoli dell'imposta fondiaria del Comune fra contribuenti iscritti nei ruoli dell'imposta fabbricati del Comune fra lavoratori dell'agricoltura residenti nel Comune, tutti designati dalle rispettive organizzazioni sindacali, e, infine, fra tecnici ed esperti in materia.

Le Commissioni censuarie comunali, su richiesta dell'amministrazione del Catasto, prestano il loro concorso nelle operazioni di formazione e di conservazione. Ad esse compete di esaminare ed approvare il prospetto delle qualità (o categorie) e classi del Comune e di decidere in prima istanza sui reclami dei possessori avverso i dati risultanti dal classamento. Dette Commissioni hanno facoltà di presentare alla Commissione provinciale reclami ed osservazioni sui prospetti delle tariffe relativi al proprio Comune.

Le Commissioni censuarie provinciali esaminano ed approvano i prospetti delle tariffe per i Comuni della propria provincia; decidono in prima istanza sulle controversie sorte fra amministrazione del Catasto e Commissioni censuarie comunali in materia di prospetti di qualità (o categoria) e classi; decidono in appello sui reclami prodotti dai possessori contro le decisioni di prima istanza delle Commissioni censuarie comunali.

La Commissione censuaria centrale è il supremo organo censuario sia per le decisioni in materia di contenzioso, sia per la formazione della giurisprudenza. Essa decide:

a) sui ricorsi prodotti dall'amministrazione del catasto avverso le decisioni delle Commissioni censuarie provinciali in merito ai prospetti delle qualità (o categoria) e classi, nonchè delle tariffe relative;

b) sui reclami delle Commissioni censuarie provinciali per erroneità di criteri seguiti dall'amministrazione del catasto in singoli comuni e in singole zone nell'esecuzione del classamento;

c) sui reclami dell'amministrazione del catasto per erroneità di criteri seguiti dalle Commissioni censuarie provinciali nelle loro decisioni relative a ricorsi dei singoli possessori in materia di classamento;

d) sui reclami dell'amministrazione del catasto, delle Commissioni censuarie provinciali e comunali ed anche dei singoli possessori per violazione di legge e per questioni di massima.

La Commissione censuaria centrale inoltre, a richiesta del Ministro delle Finanze o della Direzione generale del catasto, dà pareri sopra ogni questione concernente la formazione e la conservazione dei catasti.

Operazioni di misura. Prima di iniziare il rilevamento si deve procedere alla ricognizione delle linee di confine (*delimitazione*) e, ove occorra, all'apposizione di termini (*terminazione*):

a) dei territori comunali e delle singole frazioni di Comune aventi patrimonio separato;

b) delle proprietà comprese nei singoli Comuni.

La delimitazione è eseguita a cura dell'amministrazione del catasto, che vi provvede col proprio personale, in concorso delle Commissioni censuarie comunali, ed in contraddittorio delle parti interessate; però l'assenza dei possessori o della Commissione stessa non sospende il corso delle operazioni. La terminazione dei territori comunali è fatta a cura delle amministrazioni municipali, quella delle proprietà a cura dei rispettivi possessori.

Le linee di confine vengono accertate secondo lo stato di fatto, ai soli effetti del rilevamento catastale, senza alcun pregiudizio delle competenti ragioni di diritto.

È da notare che le Autorità e rappresentanze comunali non hanno facoltà di trasferire una porzione di territorio da un Comune all'altro, sia pure allo scopo di rettificare l'andamento del confine intercomunale o per altro plausibile motivo, occorrendo per ciò un apposito provvedimento di legge.

Durante la delimitazione il perito catastale esegue a vista un abbozzo dimostrativo nel quale si disegnano le linee di confine, i termini, le divisioni di coltura e le particolarità stabili che servono ad individuare i confini stessi ed a fornire una fedele rappresentazione del terreno. Per ciascuna figura si indica il nome del possessore (con riferimento ad un elenco alfabetico delle ditte in precedenza compilato e che nel corso di questa operazione si completa e rettifica), la qualità di coltura e la località.

I terreni si intestano al possessore di fatto prendendo nota delle eventuali contestazioni; se il possessore è ignoto si intestano provvisoriamente al Demanio dello Stato.

L'intestazione catastale indica in via esclusiva, o principale, a secondo dei casi:

- a) i proprietari che sono essi medesimi in possesso dei propri fondi e ne hanno il godimento, o direttamente o col mezzo di affittuari, mezzadri, coloni temporanei e simili;
- b) i livellari o possessori del dominio utile dei fondi enfiteuti (tanto in perpetuo, quanto a tempo determinato) e gli affittuari o coloni perpetui;
- c) gli usufruttuari e gli usuari a vita, o a tempo determinato, quando abbiano diritto all'usufrutto, o diritto d'uso, esteso alla totalità del fondo.

La delimitazione delle private proprietà viene eseguita non di seguito per l'intero Comune, ma a zone, alternandola con il rilevamento.

Il rilevamento particellare ha lo scopo di fornire gli elementi per la rappresentazione grafica in conveniente scala (*mappa*) di un intero territorio con tutte le particelle ivi comprese, con le strade, piazze, corsi d'acqua, canali, ecc. e con le principali e stabili particolarità naturali o artificiali (linee di conpluvio, displuvio, fossi, ecc.) la cui rappresentazione concorra a fornire una fedele immagine del terreno.

La legge stabilisce che le mappe siano collegate a punti trigonometrici e fissa la scala da adottare che, di regola, è 1:2000, ma che, dove sia consigliato o richiesto dalla minore o maggiore entità del frazionamento, può anche es-

sere di 1:4000, 1:1000, 1:500; nessuna particolare prescrizione detta invece circa il metodo di rilevamento.

Di fatto però nel Catasto italiano le mappe sono state quasi tutte rilevate col metodo celerimetrico, salvo alcune zone rilevate a mezzo degli allineamenti misti (cioè appoggiati ad una poligonazione) ed altre, di recente, rilevate col metodo aereofotogrammetrico, il quale fornisce anche le curve di livello.

Le operazioni geometriche, nel metodo adottato in prevalenza, si svolgono nel modo seguente.

Dalla rete geodetica, costituita dai punti di 1°, 2° e 3° ordine dell'Istituto geografico militare, si ricavano, a mezzo di una rete e sottorete catastale, dei punti trigonometrici distanti fra di loro, in media, dai 1500 ai 2000 metri, e se ne calcolano le coordinate rettangolari rispetto ad un particolare sistema di riferimento. Quindi fra i punti trigonometrici si tesse una rete di poligonali principali e secondarie allo scopo di determinare un numero di capisaldi (vertici di poligonale) sufficientemente fitto in relazione alle necessità del rilievo di dettaglio. Per ogni poligonale, sulla base di elementi già noti dalla triangolazione, si determinano gli errori di chiusura angolare e lineare e — dopo essersi accertati che gli errori stessi sono inferiori a prestabiliti limiti di tolleranza — li si ripartisce fra gli elementi della poligonale e si procede al calcolo degli azimut dei suoi lati e delle coordinate rettangolari dei suoi vertici. Da questi vertici, a mezzo del tacheometro e della stadia, si rilevano per irradiazione (azimut e distanze) tutti i punti di dettaglio che occorrono.

Tutte le osservazioni fatte in campagna vengono trascritte in appositi registri e tutte le linee ed i punti rilevati vengono indicati in abbozzi di rilevamento: ogni punto del rilievo è contrassegnato ed individuato da uno stesso numero tanto sugli abbozzi che nei registri.

Ultimati i rilievi in campagna, rese definitive le coordinate polari (azimut corretti, distanze ridotte all'orizzonte), eseguito il progetto della suddivisione del territorio in fogli di mappa e scelta la scala da usarsi, si procede alla costruzione della mappa su fogli di carta forte di m $1 \times 0,65$ circa, divisi in quadretti di 10 cm di lato.

Si disegnano prima i punti trigonometrici ed i poligonometrici a mezzo delle loro coordinate rettangolari, quindi i punti di dettaglio a mezzo delle coordinate polari e poi, avendo per guida gli abbozzi, si uniscono quest'ultimi punti con segmenti rettilinei in modo da avere la rappresentazione grafica di tutte le particelle e dei particolari topografici rilevati. Infine si numerano le particelle di ciascun foglio di mappa in ordine progressivo da ovest verso est e da nord verso sud, si eseguono le scritturazioni necessarie (nomi di strade, località, coordinate degli assi di quadrettamento, ecc.) e si forma un quadro d'insieme di tutti i fogli del Comune in scala conveniente, generalmente 1:25.000.

Completata la mappa, la si sottopone ad un accurato collaudo mediante

verifica, al tavolo, della regolarità di tutti gli atti di campagna e dell'esattezza della costruzione e, mediante misure prese sul terreno, con opportuni allineamenti e successivo confronto delle misure stesse con quelle corrispondenti che si ricavano graficamente dalla mappa.

Collaudata (ed eventualmente rettificata in conseguenza del collaudo) la mappa, si procede al calcolo delle aree delle singole figure contenute in ogni foglio. Il sistema adottato per tale calcolo è quello meccanico, cioè eseguito a mezzo di planimetri o, talvolta, di reticole. L'area di ogni singola figura viene prima determinata come media aritmetica di almeno due valori ottenuti da due operatori diversi (purchè in tolleranza), e poi rettificata in modo da ottenere che la somma delle aree di tutte le figure di uno stesso foglio di mappa sia eguale all'area racchiusa dal contorno del foglio stesso, preliminarmente determinata nel suo complesso.

Stima censuaria. La stima censuaria ha per oggetto di determinare il reddito imponibile dei terreni. Per giungere a tale determinazione viene adottato il metodo delle qualità, classi e tariffe, con il quale ogni singolo fondo non viene valutato individualmente nel suo complesso, ma suddiviso in particelle catastali. La valutazione delle particelle è poi fatta per categorie generiche, cioè mediante determinazione del reddito unitario medio (tariffa) di ciascun gruppo di particelle avente determinate caratteristiche comuni (qualità e classe). In definitiva la stima censuaria passa per le seguenti fasi: qualificazione e classificazione di un certo territorio e determinazione delle relative tariffe; suddivisione di ogni possesso in particelle ed attribuzione a ciascuna di esse della qualità e classe (classamento) che le compete; calcolo del reddito di ogni singola particella come prodotto della sua superficie per la tariffa afferente alla sua qualità e classe.

La qualità è determinata dalla differente specie di coltura, la classe dalla diversa produttività. La tariffa esprime il reddito imponibile di un ettaro di ciascuna qualità e classe. Il reddito imponibile è quella parte del prodotto totale del fondo che rimane al proprietario, netta dalle spese e perdite eventuali. È da notare in proposito che delle quattro parti in cui può ritenersi ripartito il prodotto lordo di un fondo — e cioè parte afferente: a) alla terra nel suo stato originario, naturale; b) al capitale di miglioramento investitovi; c) al capitale di esercizio; d) al lavoro — soltanto le prime due formano il reddito fondiario, mentre le rimanenti due danno il reddito agrario o industriale.

Alcuni immobili hanno un particolare trattamento in catasto per quanto riguarda l'imposta fondiaria o la stima censuaria. Si ricorda che:

1) alcune specie d'immobili sono esenti da imposta o sono escluse dall'imposta fondiaria;

2) non si attribuisce alcun reddito all'alveo dei fiumi e dei torrenti ed alla superficie dei laghi pubblici; alle strade nazionali, provinciali, comunali

e vicinali, alle piazze ed in generale a tutti gli immobili di proprietà dello Stato sottratti alla produzione per un pubblico servizio gratuito; all'area dei canali maestri per la condotta delle acque; ai terreni per natura improduttivi;

3) le acque di irrigazione sono stimate indirettamente, tenendone conto nella valutazione dei terreni ai quali servono; però nel caso di terreni irrigati con acque di affitto, dal reddito dei terreni stessi si detrae una quota proporzionata al loro costo;

4) all'area occupata dalle strade ferrate, dalle tramvie in sede propria, dalle autostrade, ai terreni di proprietà dei Comuni o delle Provincie e destinati ad uso di giardini o parchi pubblici, si applica una tariffa unica per ogni Comune, eguale alla tariffa media del Comune medesimo;

5) i terreni destinati a scopo di delizia, o in generale sottratti per qualsivoglia uso alla ordinaria coltivazione, sono parificati ai migliori fra i terreni contigui.

6) per tutti i terreni migliorati il maggior reddito derivante dai miglioramenti è esente dall'imposta per 5 anni; in alcuni casi, contemplati da leggi speciali, l'esenzione ha maggior durata.

Le operazioni di stima sono precedute da uno studio preliminare sulle condizioni di ambiente fisico ed economico-sociale del territorio provinciale, allo scopo di ripartirlo in tanti *circoli censuari*, cioè in tanti gruppi di comuni che siano in analoghe condizioni topografiche, agricole ed economiche. Per ogni *circolo censuario* si sceglie un *comune (Comune tipo)* che contenga le qualità di coltura predominanti nel circolo e che si trovi in condizioni da poter servire come tipo per le operazioni di stima da compiersi nel circolo stesso. Soltanto in casi eccezionali si scelgono due comuni tipo; più frequentemente si scelgono tipi sussidiari di particolari qualità e classi.

QUALIFICAZIONE DEI TERRENI. Delimitati i circoli censuari, si provvede alla *qualificazione* che consiste nel distinguere i terreni di ciascun comune secondo le loro qualità di coltura (di suolo, di soprassuolo e di suolo arborato) previste dal catasto nel seguente *quadro di qualificazione dei terreni*:

1 - *Seminativo*. Terreno lavorato coll'aratro, o colla vanga, o colla zappa, senza distinzione di posizione, la cui coltivazione è avvicendata, o suscettibile di esserlo, a cereali o anche a legumi, a tuberi, a piante filerecce, a piante erbacee da foraggio od a piante industriali temporanee.

2 - *Seminativo irriguo*. Terreno come sopra, irrigato con acqua propria o di affitto, sia che nell'avvicendamento ricorrano coltivazioni richiedenti necessariamente l'irrigazione come per es. il riso; sia che a talune l'irrigazione non sia indispensabile.

3 - *Seminativo arborato*. Seminativo come al n. 1, in cui esistano viti o alberi allineati o sparsi, il cui prodotto costituisca un fattore notevole del reddito del fondo.

4 - *Seminativo arborato irriguo*. Seminativo come sopra, cui si applichi la irrigazione come al n. 2.

5 - *Prato*. Terreno comunque situato, produttore di foraggio erbaceo, falciabile almeno una volta all'anno per essere conservato in fieno.

6 - *Prato irriguo*. Terreno a prato perenne, come sopra, che goda del beneficio di una regolare irrigazione o con acqua propria o con acqua di affitto.

7 - *Prato arborato*. Terreno c. s. al n. 5 in cui esistano alberi come al n. 3.

8 - *Prato irriguo arborato*. Terreno c. s. al n. 7, in cui si applichi l'irrigazione come al n. 2.

9 - *Prato a marcita*. Terreno a prato perenne irrigato con acqua propria o d'affitto, non solo nella stagione estiva, ma anche nella iemale, in modo da fornire un taglio almeno di erbe o nell'autunno avanzato, o alla fine dell'inverno.

10 - *Risaia stabile*. Terreno fornito di acqua d'irrigazione o propria o di affitto, coltivato esclusivamente a riso.

11 - *Pascolo*. Terreno produttore di erbaggi utilizzabili come foraggio, i quali non si possono economicamente falciare, e si fanno pascolare dal bestiame.

12 - *Pascolo arborato*. Terreno c.s. al n. 11, in cui esistano alberi come ai nn. 3 e 7.

13 - *Pascolo cespugliato*. Terreno pascolativo sparso di cespugli, che con l'ombra e l'estesa occupazione dello spazio, riducono a limiti ristretti la produzione delle erbe.

14 - *Giardini*. Terreni destinati a scopo di delizia, a colture che richiedono speciale apparecchio di riparo o riscaldamento, o in generale sottratti, per qualsivoglia uso, alla ordinaria coltivazione, in quanto non siano a considerarsi come accessori dei fabbricati rurali.

15 - *Orto*. Terreno coltivato ad ortaggi per scopo commerciale.

16 - *Orto irriguo*. Terreno c. s. al n. 15 che gode di una regolare irrigazione.

17 - *Agrumeto*. Terreni coltivati ad agrumi di ogni specie.

18 - *Vigneto*. Terreno coltivato a viti allo scopo di ottenere, o esclusivamente o principalmente, dal suolo il massimo raccolto di uva, attribuendosi agli altri prodotti un'importanza secondaria.

19 - *Frutteto*. Terreno coltivato esclusivamente o principalmente a piante da frutta, attribuendosi agli altri prodotti un'importanza secondaria.

20 - *Oliveto*. Terreno coltivato esclusivamente o principalmente ad olivi, attribuendosi agli altri prodotti un'importanza secondaria.

21 - *Gelseto*. Terreno coltivato esclusivamente o principalmente a gelsi, attribuendosi agli altri prodotti un'importanza secondaria.

22 - *Colture speciali in alcune parti d'Italia*. Escluse quelle colture che rientrano nelle rotazioni agrarie e quelle che possono essere assegnate ad altre qualità del presente quadro.

23 - *Castagneto da frutto*. Terreno occupato esclusivamente o principalmente da castagni da frutto, attribuendosi un'importanza secondaria agli altri prodotti.

24 - *Canneto*. Terreno produttore di canne destinate al servizio delle vigne od al commercio.

25 - *Bosco di alto fusto*. Terreno occupato da alberi di alto fusto di ogni genere.

26 - *Bosco ceduo*. Terreno occupato da alberi di ogni genere che si tagliano ad intervalli generalmente non maggiori di 15 anni, sia di ceppaia che di piante a capitozza.

27 - *Bosco misto*. Bosco composto promiscuamente di alto fusto e ceduo.

28 - *Incolto produttivo*. Qualunque terreno non compreso nei precedenti titoli che, senza l'intervento della mano dell'uomo, dia un prodotto valutabile, anche minimo.

29 - *Ferrovie o tramvie con sede propria*.

30 - *Incolto sterile*. Terreni assolutamente improduttivi.

Nel caso che esistano colture comprensive di due o più qualità, si potranno introdurre, nei prospetti di qualificazione, qualità complesse, intitolandole coi nomi uniti insieme. Il qualificatore non applicherà questi nomi multipli che nel caso in cui le varie qualità, unite insieme, lo siano in proporzioni presso a poco uguale; altrimenti applicherà il nome della qualità predominante.

Particelle catastali esenti da stima:

1 - *Fabbricato da accertare all'urbano*. Fabbricato allibrato all'urbano. 2 - *Fabbricato urbano*. 3 - *Fabbricato rurale*. Costruzioni rurali contemplate nell'art. 15 della legge 1° marzo 1886, n. 3682; cioè quelle che appartengono allo stesso possessore dei terreni cui servono e siano inoltre destinate all'abitazione dei lavoratori manuali, al ricovero del bestiame necessario per le coltivazioni o alimentato dai prodotti del fondo, alla conservazione e prima manipolazione dei prodotti agrari del fondo, nonchè alla custodia e conservazione delle macchine e degli attrezzi che servono alla coltivazione del fondo medesimo. 4 - *Fabbricati per il culto*. Fabbricati destinati all'esercizio dei culti ammessi dallo Stato. 5 - *Fortificazioni*. Fabbricati e terreni demaniali dello Stato costituenti le fortificazioni militari e le loro dipendenze. 6 - *Cimitero*. Luogo recinto destinato alla sepoltura dei morti. 7 - *Miniere, cave, torbiere, saline, tomare, laghi e stagni da pesca*. V. l'art. 17 della legge 1° marzo 1886, n. 3682 e l'art. 1 della legge 11 luglio 1929, n. 1260. 8 - *Parchi e viali della rimembranza*. V. legge 21 marzo 1926, n. 569. 9 - *Campi di aviazione o di fortuna ed aeroporti*.

CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI. Consiste nel dividere ogni qualità di coltura in tante classi quanti sono i gradi notabilmente diversi della rispettiva produttività, in base ai fattori determinanti il reddito imponibile della particella. Qualora poi si tratti di *qualità di suolo arborato* (ad es. seminativo arborato) si debbono considerare distintamente le circostanze influenti sul reddito delle coltivazioni erbacee e quelle influenti sul reddito delle coltivazioni arboree. Alle *classi provvisorie di suolo* così stabilite corrispondono le distinzioni del soprassuolo che, per maggiore chiarezza, il catasto chiama *gradi*. Ogni comune, per ciascuna qualità, ha una distinta numerazione progressiva di classi.

Il numero delle classi di ciascuna qualità, di solito, non deve essere supe-

riore a cinque. Di regola si ha un solo grado di soprassuolo per una stessa classe di suolo. Per ogni qualità, classe e grado, si procederà alla scelta di un certo numero di particelle che ne rappresentino il merito medio, chiamate *particelle tipo* le quali serviranno come termine di confronto per le operazioni di classamento. A questo scopo sarà bene che la particella tipo sia formata da terreni di natura uniforme dove da lungo tempo l'agricoltura sia esercitata con mezzi ordinari. Terminata la qualificazione e la classificazione, per ogni circolo censuario si formerà una scala di merito per tutte le classi delle varie qualità di coltura del comune tipo e dei tipi sussidiari scelti negli altri comuni del circolo; essa deve rappresentare il merito relativo dei terreni compresi nelle diverse qualità e classi, e si calcola attribuendo il valore di 100 alla classe di maggiore merito del comune tipo, e valori proporzionali al loro merito rispettivo alle altre qualità e classi. La scala di merito deve fornire una serie di termini proporzionali al valore delle tariffe.

Il *classamento* è quell'operazione con la quale il perito catastale attribuisce la qualità e la classe ad ogni particella situata nel circolo censuario. Essa viene praticata riscontrando in luogo la qualità di ogni particella e collocando questa nella classe che, dopo il confronto con la particella tipo, si è dimostrata più prossima. I terreni dovranno essere classati secondo lo stato di coltura nel quale si trovano all'atto del classamento; però i miglioramenti, quando il possessore dimostra l'epoca in cui li ha eseguiti, beneficiano, come si è detto, di particolari agevolazioni tributarie.

La *stima* propriamente detta, ha lo scopo di determinare le tariffe d'estimo, cioè il reddito fondiario imponibile per ettaro di superficie di ogni qualità e classe. La determinazione delle tariffe può essere fatta con tutti i metodi di stima suggeriti dall'estimo rurale per la determinazione del reddito fondiario, tenendo presente però:

a) che il reddito fondiario è al netto dalle imposte e sovrimposte, mentre il reddito imponibile è al lordo;

b) che il reddito fondiario è attuale mentre il reddito imponibile va riferito a una determinata epoca censuaria;

c) che il reddito fondiario si riferisce ad un'unità di coltura mentre il reddito imponibile si riferisce a ciascuna delle particelle catastali in cui l'unità di coltura è stata suddivisa.

Qualunque metodo di stima si segua, le tariffe devono basarsi sui redditi conseguibili con i sistemi di coltivazione che, alla prescritta data di riferimento censuario, potevano ritenersi ordinari e duraturi secondo gli usi e le consuetudini locali.

Per comodità di calcolo le tariffe si determinano indipendentemente dalla spesa per opere permanenti di difesa, scolo e bonifica, compreso il contributo per opere idrauliche di 2ª categoria, dalle spese per fitto o canone di acqua di irrigazione, dalle diminuzioni di reddito derivanti ai terreni soggetti a servitù militari.

Le tariffe debbono essere espresse in multipli: di 50 centesimi se inferiori alle 10 lire; di 1 lira se fra le 10 e le 50 lire; di 5 lire se fra le 50 e le 200 lire; di 10 lire se fra le 200 e le 500 lire; di 25 lire se fra le 500 e le 1000 lire; di 50 lire se fra le 1000 e le 2000 lire; di 100 lire se superiori alle 2000 lire.

Per meglio illustrare i procedimenti di stima attualmente in uso, si espongono qui di seguito le principali innovazioni di recente introdotte nell'estimo catastale in occasione della revisione generale degli estimi dei terreni, e le ragioni che le hanno determinate.

Revisione generale degli estimi catastali. Allo scopo di raggiungere una migliore perequazione tributaria, con *R. D. L. 4 aprile 1939, n. 589*, è stata ordinata una revisione generale degli estimi catastali dei terreni.

Una precedente revisione, decretata nel 1923, spostò l'epoca censuaria, da dodicennio anteriore al 1887, al decennio 1904-1913. Ma quella revisione, partendo da valori riferiti al 1° gennaio 1886 per il nuovo catasto e ad epoche diverse per i vecchi catasti, pur segnando un sensibile progresso, non conseguì certamente una soddisfacente perequazione. D'altra parte, le tariffe d'estimo riferite al 1° gennaio 1914 (moneta aurea precedente all'altra guerra) non potevano più ritenersi perequate, sia per le profonde variazioni avvenute nella vita economica nazionale dal 1914 ad oggi, sia per le gravi difficoltà cui si va incontro per ricostruire, alla distanza di oltre 25 anni, un mondo economico ormai superato. Nell'odierna revisione le quantità di prodotti e di mezzi di produzione sono determinate sulla base dei metodi di coltivazione giudicati ordinari in ogni comune all'atto della revisione stessa, e sulla base di un periodo di anni di ampiezza sufficiente per tener conto delle vicende ordinarie della produzione, esclusi i massimi e i minimi attribuibili a cause straordinarie. I prezzi, invece, sono riferiti alla media del periodo tra il 1° gennaio 1937 e la fine delle operazioni di revisione; di fatto alla media del triennio 1937-39.

Non è stato ritenuto necessario far coincidere i due periodi di riferimento delle quantità e dei prezzi. Si è voluto che i prezzi fossero i più attuali possibile, e che le quantità rappresentassero la misura media.

Il *R. D. L. 4 aprile 1939, n. 589* non considera solamente l'aggiornamento dell'epoca censuaria, ma apporta al procedimento estimativo modificazioni ed innovazioni basilari dal punto di vista tecnico sociale. Nella determinazione dei nuovi estimi si accoglie come base estimativa il concetto organico di azienda agraria. La tariffa continuerà a riferirsi all'unità di superficie, per qualità di coltura e per classi di produttività, e la « particella » resterà ancora l'elemento, o unità catastale, per le operazioni geometriche e, in un secondo tempo, per quelle estimative. Ma nelle operazioni di formazione delle tariffe d'estimo, cioè nella determinazione delle produzioni, delle spese e dei redditi, non potendosi applicare immediatamente la stima all'unità di superficie di una data qualità e classe, senza incorrere in astrazioni, si dovrà fare riferimento all'azienda.

Si dovrà perciò provvedere alla scelta di aziende agrarie reali, che sianò *ordinarie* e sufficientemente rappresentative di quelle comprese nella circoscrizione a cui saranno estesi i risultati delle aziende scelte.

Scelte le *aziende tipo*, si svolgerà il bilancio dell'impresa per determinare per ciascuna azienda tipo la misura del reddito catastale fondiario aziendale e poi il complesso dei redditi delle aziende analizzate dovrà venire ripartito fra le singole qualità e classi che compongono le aziende stesse; in tal modo si stabiliranno le tariffe. Con questo procedimento si viene a togliere alla particella il carattere di unità estimativa originaria, lasciando ad essa le funzioni inerenti alle operazioni di classamento ed a quelle di conservazione. In particolare è da rilevare che in conseguenza del criterio di far riferimento all'azienda, i prodotti agricoli non vengono più considerati — come volevano le vecchie norme — allo stato naturale (uva, olive, foraggio, ecc.), bensì allo stato di trasformazione in cui vengono ordinariamente commerciati dalle aziende della zona in esame.

Altra fondamentale innovazione riguarda l'accertamento del *reddito agrario* imponibile. Il reddito agrario sarà determinato con le stesse operazioni estimali occorrenti per la formazione dei nuovi estimi dominicali — cioè contestualmente alla stima censuaria — e sarà pure espresso in tariffe di reddito agrario, per qualità di coltura e classi di produttività. La legge precisa poi che il reddito agrario, soggetto all'imposta, deve essere costituito dal reddito del capitale di esercizio e del lavoro direttivo, quali risultano dalla stima censuaria, *escluso sempre il reddito di lavoro manuale, da chiunque prestato*.

Una parziale eccezione o deviazione dalle conseguenze logiche del sistema catastale instaurato, è ammessa dall'art. 5 della nuova legge, che lascia soggetti all'imposta di ricchezza mobile i redditi di lavoro e di capitale realizzati dagli affittuari di fondi rustici. Sarebbe stato veramente augurabile che il criterio di esenzione del lavoro manuale agricolo non si fosse arrestato di fronte agli affittuari coltivatori. L'incongruenza si sarebbe eliminata applicando l'imposta sui redditi agrari anche per tutti gli affittuari, lavoratori e non lavoratori.

Ora avremo così due redditi imponibili catastali per ogni particella: quello dominicale e quello agrario-industriale, ma mentre quest'ultimo avrebbe dovuto servire alla perequazione del tributo di reddito agrario in ogni forma di conduzione, in effetti servirà solo nell'economia diretta e nella colonia parziaria, rimanendo per gli affittuari l'imposta di ricchezza mobile.

Una ulteriore innovazione stabilisce che, tra le detrazioni da compiersi nella stima, la remunerazione del lavoro manuale sia calcolata sulla base del contratto collettivo di lavoro, anche quando si tratta di lavoro manuale prestato dallo stesso conduttore. Disposizione profondamente equa poichè assai sovente in alcuni ambienti poveri, specie di monte, non si teneva adeguato conto del compenso del lavoro manuale, cosicchè il reddito fondiario imponibile risultava costituito in parte, se non in tutto, da reddito di lavoro manuale.

Innovazioni di minore importanza portate dalla citata legge, sono la revisione della qualificazione e classificazione e del classamento durante la conservazione, la pubblicazione della mappa senza le tariffe, e il trattamento da farsi a terreni migliorati e alle piantagioni colpite da malattie parassitarie.

La legge in parola, pur lasciando ancora qualche incertezza, per ciò che si riferisce all'epoca censuaria e all'accertamento della ricchezza mobile degli affittuari, ha di gran lunga superato la revisione del 1923, rendendo attuabile una migliore perequazione tributaria (*).

Pubblicazione ed attivazione del catasto. Ultimate le operazioni in una determinata circoscrizione, si procede alla pubblicazione dei dati catastali risultanti dal classamento ed alla pubblicazione dei prospetti delle tariffe, in ogni comune della circoscrizione stessa. Tale pubblicazione, col sottoporre gli atti catastali al controllo degli interessati ed alla decisione di organi differenti (commissioni censuarie) da quelli che hanno provveduto alla loro formazione, mira essenzialmente al perfezionamento del catasto.

Gli atti da pubblicare sono i seguenti: 1) la mappa; 2) la tavola censuaria; 3) gli estratti partitari; 4) il quadro delle qualità e classi e delle tariffe; 5) le schedine col risultato del collegamento del nuovo catasto fondiario col catasto urbano.

La pubblicazione degli atti catastali dura di solito 60 giorni e viene compiuta consegnando gli atti alla Commissione censuaria comunale per tramite del comune. Durante questo periodo di tempo, che viene notificato al pubblico mediante apposito manifesto, tutti i possessori hanno facoltà di prendere visione, direttamente o a mezzo di rappresentanti, degli atti pubblicati e di presentare reclami su quanto concerne i loro beni. I reclami possono dividersi in due specie: generali e particolari. Quelli generali riguardano le tariffe, la qualificazione, la classificazione, i gradi di deduzione nonché i criteri seguiti nel classamento. Essi, per la loro natura e cioè per interessare tutti i possessori nella loro collettività, non sono ammessi da parte dei singoli ma sono riservati alle Commissioni censuarie che di tutti i possessori hanno la rappresentanza. I reclami particolari, cioè quelli che riguardano l'interesse particolare dei singoli possessori e che pertanto sono ad essi demandati, possono concernere: la delimitazione, la figura e l'estensione dei possessi, nonché la qualità e la classe delle singole particelle. Su questi reclami decide in prima istanza la Commissione censuaria comunale ed in appello quella provinciale. Contro le decisioni pronunciate in appello dalla Commissione censuaria provinciale è ammesso ricorso alla Commissione censuaria centrale solo per violazione di legge o per questioni di massima.

Alla pubblicazione segue l'*attivazione* il cui scopo è quello di introdurre negli atti le variazioni avvenute nel possesso dopo la pubblicazione dei dati

(*) Cfr. « Istruzioni di servizio per la revisione generale degli estimi dei terreni e per la determinazione delle tariffe di reddito agrario » - Istituto poligrafico dello Stato, 1939.

catastali ed inoltre di procedere alla correzione degli errori materiali o di fatto che si fossero riscontrati negli atti medesimi. Dopo di che si allestiscono gli *atti di conservazione*.

Conservazione del catasto. Conservare un catasto significa mantenerne gli atti al corrente tanto per le mutazioni che avvengono nei riguardi delle persone dei possessori che per quelle concernenti lo stato e la rendita dei beni.

Alle mutazioni del primo tipo si provvede mediante « voltura », alle seconde con « verificazioni ».

Fra le principali caratteristiche della conservazione del nuovo Catasto italiano sono da ricordare:

a) il modo di aggiornamento, che è continuo — cioè senza lacune od interruzioni — e con verificazioni periodiche e straordinarie;

b) l'obbligatorietà delle volture, le quali non possono esser fatte che sulla fede di atti pubblici o di scritture private autenticate da notaio o accertate giudizialmente. Questa norma ha particolare importanza nei riguardi degli effetti giuridici che si attendono dal nuovo catasto;

c) la possibilità di rivedere, in qualunque tempo, la qualificazione, la classificazione ed il classamento di un comune quando la revisione si rende opportuna per sopravvenute variazioni di carattere permanente (*R. d-l. 4 aprile 1939, n. 589, art. 13*);

d) l'effettuazione della conservazione su un solo esemplare degli atti catastali (*R. d-l. 10 maggio 1938, n. 664*).

La conservazione del nuovo catasto ha inizio nel giorno stabilito da apposito decreto ministeriale, e dallo stesso giorno cessano le operazioni intese a mantenere al corrente il vecchio catasto preesistente.

Il nuovo catasto si attiva, di regola, per distretto d'imposta, ed eccezionalmente per singolo comune o sezione censuaria.

Atti costituenti il nuovo catasto. 1. LA MAPPA PARTICELLARE. Di essa si è già parlato nel capitolo riguardante la formazione del catasto.

2. IL REGISTRO DELLE PARTITE. È il libro-mastro del catasto nel quale, di seguito a ciascuna ditta, sono elencate le particelle da essa possedute, contraddistinte dal numero di mappa e corredate dall'indicazione della qualità, superficie, reddito fondiario e reddito agrario. Il registro si inizia con un prospetto riassuntivo (« capofoglio ») per i totali delle superfici e dei redditi del comune. Seguono le cosiddette partite speciali (Catasto dei fabbricati, accessori comuni, aree di fabbricati divisi in subalterni, luoghi sacri pubblici, acque esenti da estimo, strade pubbliche), e poi le altre partite, disposte — all'impianto — secondo l'ordine alfabetico delle ditte. Ogni partita occupa una o più pagine consecutive. All'impianto del registro si provvede con gli estratti partitari aggiornati e bilanciati per numeri di mappa, superficie e redditi. Il registro si compone di uno o più volumi, secondo il bisogno, ed i fogli hanno numerazione

zione unica dal primo all'ultimo volume. In sede di conservazione il registro si accresce di nuovi volumi a mano a mano che ciò si rende necessario per la accensione di nuove partite.

3. LA TAVOLA CENSUARIA. È l'inventario delle particelle di un comune e si compila distintamente per foglio di mappa. Per ciascun foglio le particelle sono elencate in ordine progressivo di numero di mappa; in calce alle particelle numerate seguono quelle distinte con lettera maiuscola (luoghi pubblici) e l'indicazione complessiva della superficie delle acque e strade. Per ciascuna particella è indicata la denominazione della località, la qualità, la classe, la lettera distintiva dell'eventuale grado di deduzione, la superficie ed i redditi imponibili: elementi tutti che si ricavano dal repertorio generale e dal prospetto delle rendite particellari di formazione, debitamente aggiornati. I totali del numero di particelle, della superficie e dei redditi di ciascun foglio di mappa sono riportati in apposito riassunto e devono bilanciare con quelli del registro delle partite. La tavola censuaria è preceduta dal prospetto delle tariffe, sia principali che derivate.

4. LA MATRICOLA DEI POSSESSORI. È un elenco alfabetico delle ditte compilato a schede, e serve a rintracciare, noto il nome di un possessore, le partite catastali nelle quali risulta intestato. In ciascuna scheda della matricola sono trascritti la ditta, il rispettivo numero di pagina del registro delle partite (sia della partita principale che di quelle sussidiarie), nonché la professione od occupazione ed il domicilio fiscale del contribuente. In proposito è da avvertire che in catasto ciascun possessore intestato successivamente al primo in una ditta collettiva, costituisce « ditta sussidiaria »; e che rispetto al possessore chiamasi « partita principale » quella nella quale figura come primo od unico intestato, « partita sussidiaria » ciascuna di quelle in cui il possessore stesso risulta intestato successivamente ad altro nominativo.

Oltre agli atti propriamente detti, che sono i 4 sopraelencati, si compila, per facilitare alcune ricerche, il prontuario dei numeri di mappa. Esso contiene l'elenco di tutti i numeri di mappa di ciascun foglio, in ordine progressivo. A ciascun numero di particella rurale è contrapposto, in inchiostro nero, il numero della pagina del registro delle partite nella quale è allibrato; ed analogamente a ciascun numero di particella urbana fa riscontro, in inchiostro rosso il corrispondente numero della pagina del partitario urbano.

La conservazione del nuovo catasto viene eseguita sopra un unico esemplare degli atti sopra descritti. Essa è affidata per tutti i comuni di ciascuna provincia ad un'apposita sezione dell'Ufficio tecnico erariale posta nel capoluogo della provincia stessa. Agli Uffici distrettuali delle imposte dirette, per i comuni compresi nel rispettivo distretto, viene consegnata una copia degli atti conservati dall'Ufficio tecnico erariale, tavola censuaria esclusa. La matricola dei possessori consegnata agli Uffici distrettuali, dovendo loro servire per la compilazione dei ruoli, è un po' diversa, e contiene in più, fra l'altro, l'in-

dicazione dei redditi di ogni singola ditta principale. È da avvertire inoltre che i comuni hanno facoltà di ottenere copia degli atti catastali relativi al loro territorio, nonchè delle volture e variazioni successive.

Voltura. Si può definire il complesso delle operazioni necessarie per tenere in evidenza, nei registri delle partite, le mutazioni che avvengono nelle persone che hanno il possesso dei beni immobili, e le mutazioni nei rapporti legali indicati dalle intestazioni iscritte in detti registri. Ogni voltura si effettua mediante la compilazione delle note di voltura e con l'esecuzione di uno o più « trasporti », cioè con uno o più movimenti di scarico e carico.

In generale si fa luogo a *voltura* quando il possesso, la proprietà o il godimento di una particella o di una parte di essa, cessa di appartenere alla persona, o all'ente che ne è intestatario in via principale o secondaria, e passa ad altra persona od altro ente morale.

Hanno l'obbligo di presentare la domanda di voltura: i notai, per gli atti da essi rogati e per le scritture private le cui firme siano state da essi autenticate; i cancellieri giudiziari, per le sentenze che debbono essere registrate a loro cura; i segretari o i capi di qualunque amministrazione pubblica per gli atti fatti nell'interesse delle rispettive amministrazioni; gli eredi, legatari, loro tutori o curatori, esecutori testamentari per i trasferimenti in caso di morte; in generale coloro che, a termine della legge sul registro, sono tenuti a curare la registrazione degli atti civili o giudiziari o a fare le denunzie dei trasferimenti di beni immobili e di diritti reali soggetti ad iscrizione in catasto.

Alle *domande di voltura* debbono essere uniti, per i passaggi tra vivi, le copie o gli estratti in carta libera degli atti pubblici o giudiziari o delle scritture private con sottoscrizioni autenticate; per i passaggi in causa di morte, le copie o gli estratti in carta libera dei documenti che riguardano gli immobili compresi nella successione. Inoltre alle domande stesse deve allegarsi un certificato rilasciato dall'Ufficio tecnico erariale, ovvero dall'Ufficio distrettuale delle imposte dirette (in esenzione di qualsiasi diritto, salvo quelli di scritturazione e la tassa di bollo), dal quale risulti la ditta cui in catasto è intestato ciascun immobile da volturare, nonchè gli altri elementi che catastalmente servono a identificare l'immobile stesso.

Qualora non esista concordanza fra la ditta iscritta in catasto e quella dalla quale si effettua il trasferimento, la domanda di voltura deve corredarsi anche con la copia degli atti e documenti idonei a dimostrare i passaggi intermedi, ovvero — in mancanza di questi — con apposita dichiarazione dalla quale risulti la cronistoria dei passaggi stessi. Si fa eccezione nei casi di aggiudicazione all'asta giudiziale o di espropriazione per causa di pubblica utilità perchè allora l'acquisto avviene all'infuori dell'intervento e dell'adesione dell'antico proprietario.

Quando il trasferimento dei beni dia luogo a frazionamento di particelle,

la domanda di voltura deve essere accompagnata anche dal « tipo di frazionamento ». Questo si compila sopra estratti autentici della mappa, separatamente per ogni comune amministrativo, e deve essere redatto e firmato da un ingegnere o geometra, regolarmente iscritto nell'albo professionale (v).

Gli interessati possono chiedere all'Ufficio tecnico erariale l'estratto di mappa per la redazione dei tipi, i quali di regola vengono stesi sopra carta da bollo filigranata oppure sopra carta trasparente o tela lucida. La richiesta degli estratti di mappa può essere scritta o verbale. In ogni caso il richiedente annota, in margine al foglio da usarsi per l'estratto, il cognome, il nome e il recapito; precisando anche il comune, la sezione, il foglio di mappa ed i numeri, aggiungendo le parole « per tipo di frazionamento ».

Dal punto di vista topografico va notato che il rilevamento delle linee dividenti le particelle da frazionare deve essere appoggiato a capisaldi di mappa quali: punti trigonometrici, termini di proprietà, spigoli di case. Le nuove particelle che risultano dal frazionamento, vanno contrassegnate con una lettera subalterna al numero originario di mappa: codeste lettere si applicano alle singole porzioni di uno stesso numero in ordine alfabetico da nord a sud e da ovest ad est. Le linee dividenti, le misure e le lettere subalterne si scrivono con inchiostro rosso.

Quando la porzione di particella deve suddividersi in due o più porzioni, una conserva la lettera primitiva e le altre assumono ciascuna una nuova lettera di seguito all'ultima già impiegata. Nel caso in cui una particella fosse divisa in tante parti, che a rappresentarla non bastassero le lettere di un alfabeto, si ricorre alla combinazione della lettera *a* con altra dell'alfabeto: *aa ab ac...*, ecc. Il tipo di frazionamento deve essere sempre accompa-

gnato dalla dimostrazione del frazionamento che di solito viene redatto nella parte libera del foglio. Tale dimostrazione consiste in un elenco delle diverse porzioni delle singole particelle frazionate, con l'indicazione per ognuna di esse della superficie e dei redditi rispettivi, nonchè della ditta alla quale spetta.

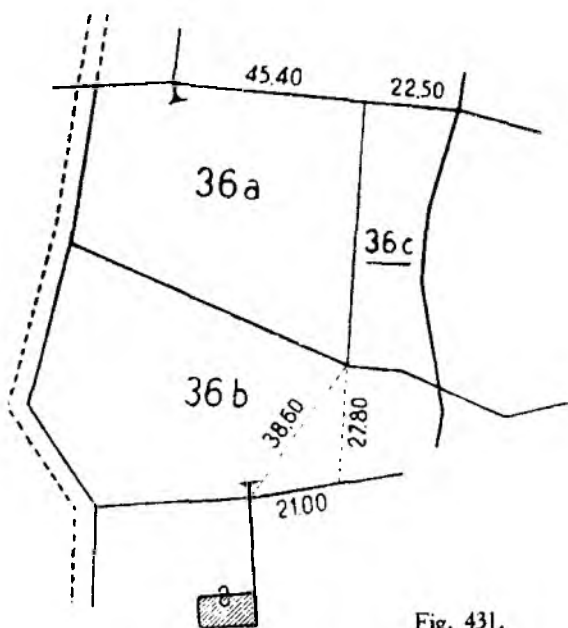


Fig. 431.

La somma delle superfici e dei redditi, dominicale ed agrario, delle varie porzioni deve eguagliare il corrispondente dato della particella originaria.

Le superfici delle porzioni di estensione superiore ad un'ara si arrotondano alle decine di centiare, le altre alla centiara. La ripartizione dei redditi si fa sempre in ragione di superficie, nonostante qualunque patto in contrario; i redditi si esprimono sino al centesimo di lira.

Gli esempi illustrati dalle tabelle seguenti e dalle figg. 431 e 432, possono meglio precisare la tecnica da seguire.

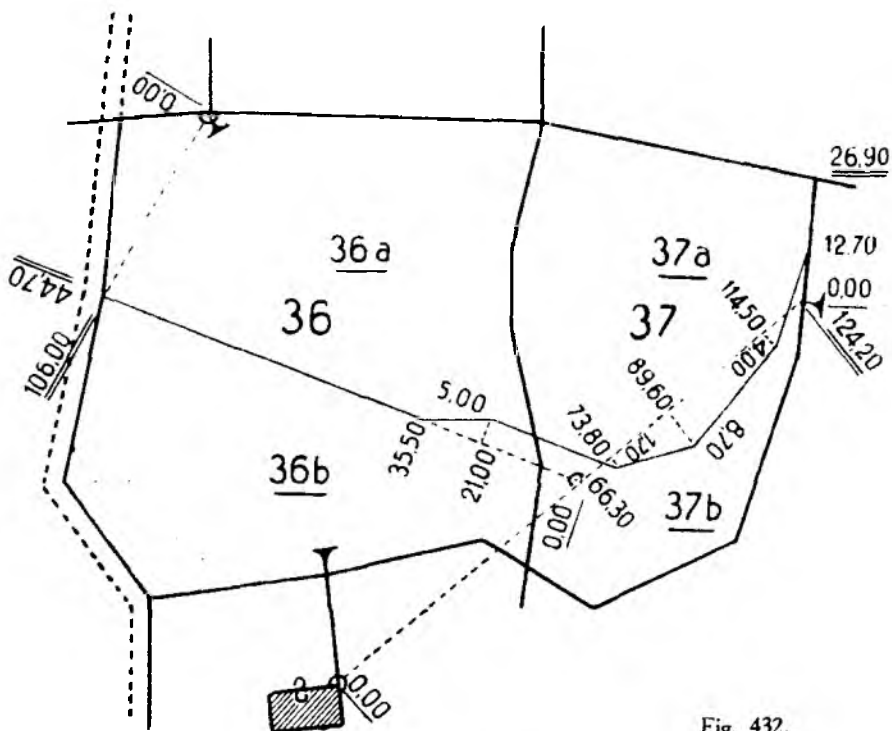


Fig. 432.

Le domande di voltura presentate all'Ufficio del Registro vengono trasmesse all'Ufficio tecnico erariale, il quale — accertata la regolarità degli atti e documenti che corredano la domanda stessa — compila la *nota di voltura* e quindi effettua nel registro delle partite i trasporti che occorrono ed aggiorna la matricola dei possessori ed il prontuario dei numeri di mappa.

Le variazioni di intestazione e quelle di consistenza dipendenti dall'esecuzione delle volture, o da cambiamenti nello stato e nella rendita dei beni, dopo che sono state introdotte in tutti gli atti dall'Ufficio tecnico erariale, vengono da questo comunicate all'Ufficio distrettuale delle imposte dirette il quale provvede all'aggiornamento della copia degli atti catastali in suo possesso.

Verificazioni catastali. Le verificazioni periodiche, chiamate anche lustrazioni perchè avvengono ogni 5 anni, hanno lo scopo di rilevare le modificazioni che si possono essere determinate nell'estimo catastale.

Danno luogo all'aumento: 1) l'alluvione, la formazione di isole, il ritiro o la deviazione di acqua; 2) l'introduzione di beni non ancora censiti o di beni censiti tra i fabbricati urbani; 3) il passaggio di suolo pubblico in proprietà privata; 4) la cessazione di esenzioni dall'imposta fondiaria stabilite dalle leggi; 5) la revisione del classamento dei terreni migliorati di qualità di coltura o di classe; 6) la cessazione o l'attenuazione dei vincoli forestali o delle servitù militari che abbiano dato luogo a diminuzione di estimo; 7) il passaggio a carico dello Stato di spese prima gravanti sui possessori per la manutenzione di opere di difesa, scolo e bonifica.

Circa il precedente punto 4) è da ricordare che oltre all'esenzione di 5 anni concessa genericamente al maggior reddito derivante da miglioramenti fondiari, vi sono esenzioni di più lunga durata accordate da leggi speciali, e cioè: per i terreni rimboschiti 40 e 15 anni a seconda che si tratti di alto fusto o di ceduo; per il maggior reddito dei terreni bonificati 20 anni; per le nuove piantagioni fruttifere anni 25 per l'olivo, 20 per il castagno, noce, ecc., 15 per gli agrumi, 10 per il melo, pero, susino e per la vite alta, 5 per la vite bassa e per il cedro; per il maggior reddito derivante da ringiovanimento di olivi anni 10.

I terreni migliorati vengono iscritti in catasto secondo lo stato di fatto, anche per il reddito imponibile, poichè l'esenzione ha effetto solo nei riguardi dell'imposta.

Tutte le variazioni in aumento devono essere denunziate entro il 31 gennaio dell'anno successivo a quello in cui si sono verificate; agli inadempienti sono applicabili le sanzioni previste dal R. d. 17 settembre 1931, n. 1608.

Gli elementi del " modello n. 92 modif. (Catasto) ", per il rilascio degli estratti di mappa

Modello speciale n. 92 modif. (Catasto)	N. dell'estratto	N. del tipo
UFFICIO TECNICO ERARIALE di	II SEZIONE	
Comune di	Sez. cens.	Allegato a nota di volture N. dell'anno
Estratto di mappa esente da diritti che si rilascia esclusivamente a scopo di frazionamento a termini degli articoli 57 e 59 del Testo Unico delle leggi sul nuovo Catasto terreni (R. D. 8 ottobre 1931, n. 1572).		
li.	19	L'INGEGNERE CAPO ERARIALE
(Parte riservata al lucido dell'estratto di mappa).		
(segue)		

PARTICELLE DA FRAZIONARE														
SEZIONE	FOGLIO	NUMERO		TARIFFA		QUALITÀ	Classe	SUPERFICIE			REDDITO			
		Princ.	Sub.	Reddito dominicale	Reddito agrario			Ha.	ca.	g.	Dominicale	Agrario		
8	XX	36	—	1200	420	Vigneto	1	—	53	60	643	20	225	12
8	XX	37	—	1050	240	Seminativo	1	—	31	40	329	70	75	36

RISULTATO DEL FRAZIONAMENTO										
FOGLIO	NUMERI	SUPERFICIE			REDDITO			DITTA DA INTESTARSI	Simboli	Classe
		Princ.	S.	Ha.	ca.	Dominicale	Agrario			
XX	36	a	390	—	32	50	136	50	FERRERO Carlo	1
		b	253	20	21	10	88	62	FERRERO Luigi	1
			643	20	53	60	225	12		
XX	37	a	226	80	21	60	51	84	FERRERO Carlo	1
		b	102	90	9	80	23	52	FERRERO Luigi	1
			329	70	31	40	75	36		

Il presente tipo è stato eseguito dal sottoscritto in base ai rilievi sul luogo.

..... li 19 Anno

IL PERITO
Iscritto all'albo della Provincia di

LE PARTI O I LORO DELEGATI

Riconosciuta regolare la ripartizione della superficie e dei redditi

..... li 19 Anno

IL CAPO SEZIONE
Verificato in campagna e

IL TECNICO ERARIALE

V. L'INGEGNERE CAPO ERARIALE

Danno luogo alla diminuzione: 1) la perenzione totale e parziale del fondo o la perdita totale o parziale della potenza produttiva del medesimo per naturale esaurimento o per altro evento naturale avente carattere di forza maggiore, anche se non si verifica cambiamento di coltura, nonchè per eventi fitopatologici o entomologici interessanti le piantagioni; 2) lo stralcio di un terreno dal catasto fondiario pel suo trasporto al catasto dei fabbricati urbani; 3) il passaggio dei beni dalla categoria degli imponibili a quella degli esenti dall'imposta fondiaria; 4) l'applicazione di nuovi vincoli forestali o di nuove servitù militari o l'aggravamento dei vincoli o delle servitù preesistenti in quanto producano un'effettiva diminuzione della rendita imponibile; 5) il passaggio a carico di possessori di spese prima gravanti sullo Stato per la manutenzione di opere di difesa, scolo e bonifica; 6) la revisione del classamento dei terreni per i quali alla qualità di coltura allibrata in catasto risulti sostituita una qualità di coltura di minor reddito imponibile.

Compiuti i rilievi in campagna, si compilano le tabelle della variazione le quali consentono di compiere più facilmente le registrazioni negli atti catastali. Oltre le verifiche periodiche che si introducono sistematicamente negli atti catastali, vi sono le verificazioni straordinarie che possono essere determinate dal Ministero delle Finanze e in generale chieste da coloro che ne hanno interesse.

Gli *estratti e certificati catastali* sono rilasciati dall'Ufficio tecnico erariale dietro domanda, anche orale; gli Uffici distrettuali delle imposte rilasciano certificati ed estratti di quanto è contenuto nel registro delle partite.

È permesso a chiunque, mediante il pagamento di un diritto fisso di L. 4 per la prima mezz'ora e di L. 8 per ogni ora o frazione di ora successiva, di consultare, presso gli Uffici tecnici erariali o presso gli Uffici distrettuali delle Imposte dirette, la mappa e gli altri atti catastali ed anche di estrarne note ed appunti. È però vietato di estrarre copie di qualsiasi genere, compresi i lucidi di mappa.

L'Ufficio tecnico erariale è autorizzato a vendere le riproduzioni dei fogli di mappa. I Consorzi di bonifica di scolo, d'irrigazione, come pure i Consorzi stradali e in generale gli enti delegati alle opere pubbliche, hanno la facoltà di ricavare gratuitamente dati ed elementi di atti catastali.

Stato dei lavori catastali. Lo sviluppo che i lavori catastali hanno avuto dal loro inizio ad oggi si presta ad una triplice distinzione. Nel primo periodo marzo 1888-30 giugno 1914, si allestì il catasto per circa il 47 % dell'intera superficie che allora aveva il Regno. Il periodo successivo, per le urgenti necessità della guerra e per il disordine politico ed economico del dopoguerra, è caratterizzato dalla lentezza dei lavori che si compiono soltanto su nove centesimi del territorio. Negli ultimi 15 anni i lavori ripresero con tale intensità, che oggi si può giudicare non lontano il loro compimento.

Considerato sotto l'aspetto regionale, lo stato dei lavori al 30 giugno 1940

Situazione dei lavori catastali al 30 giugno 1940

PROVINCIE E REGIONI	Superficie in ettari	Percentuale della superficie		
		rilevata	classata	in conservazione
Alessandria	356.355	80,44	70,73	41,95
Aosta	475.946	100,—	100,—	100,—
Asti	150.989	100,—	100,—	73,51
Cuneo	743.489	100,—	100,—	100,—
Novara	361.169	42,84	35,06	19,64
Torino	548.085	100,—	100,—	100,—
Vercelli	299.775	56,92	50,19	42,93
PIEMONTE	2.935.808	86,19	83,37	75,88
Genova	182.099	51,15	42,66	17,11
Imperia	118.263	100,—	100,—	100,—
La Spezia	88.576	48,26	21,91	8,03
Savona	154.554	45,32	34,54	7,06
LIGURIA	543.492	59,65	49,45	30,81
Bergamo	275.892	100,—	100,—	100,—
Brescia	474.912	100,—	100,—	100,—
Como	206.689	100,—	100,—	100,—
Cremona	175.569	100,—	100,—	100,—
Mantova	233.941	100,—	100,—	100,—
Milano	275.857	100,—	100,—	100,—
Pavia	296.783	100,—	100,—	100,—
Sondrio	320.787	81,66	54,19	—
Varese	119.853	100,—	100,—	100,—
LOMBARDIA	2.380.283	97,53	93,83	86,52
Bolzano	708.553	100,—	100,—	100,—
Trento	651.658	100,—	100,—	100,—
VENEZIA TRID.	1.360.211	100,—	100,—	100,—
Belluno	367.317	36,47	26,01	10,07
Friuli (Udine)	716.428	51,88	41,39	8,09
Padova	214.156	100,—	100,—	100,—
Rovigo	180.412	100,—	100,—	100,—
Treviso	247.662	100,—	100,—	100,—
Venezia	245.551	100,—	100,—	100,—
Verona	309.652	100,—	100,—	100,—
Vicenza	272.220	100,—	100,—	100,—
VENETO	2.553.398	77,36	72,91	61,27

PROVINCIE E REGIONI	Superficie in ettari	Percentuale della superficie		
		rilevata	classata	in conservazione
Carnaro (Fiume)	112.157	100,—	100,—	100,—
Gorizia	272.424	100,—	100,—	100,—
Istria (Pola)	371.802	100,—	100,—	100,—
Trieste	127.940	100,—	100,—	100,—
Zara	11.021	100,—	100,—	100,—
VENEZIA G. e ZARA	895.344	100,—	100,—	100,—
Bologna	370.233	100,—	100,—	100,—
Ferrara	262.918	100,—	100,—	31,63
Forlì	291.008	99,87	93,88	65,79
Modena	268.985	100,—	100,—	100,—
Parma	345.573	96,31	78,16	39,59
Piacenza	258.540	100,—	95,21	21,21
Ravenna	186.052	100,—	100,—	100,—
Reggio Emilia	229.134	100,—	100,—	100,—
EMILIA	2.212.443	99,41	95,22	68,73
Apuania	115.599	100,—	100,—	100,—
Arezzo	323.186	99,10	82,01	—
Firenze	387.962	79,93	70,36	—
Grosseto	450.059	100,—	91,62	41,06
Livorno	121.992	100,—	100,—	19,97
Lucca	177.542	100,—	90,37	31,24
Pisa	245.105	100,—	77,41	—
Pistoia	96.441	54,31	—	1,05
Siena	381.979	100,—	98,94	10,05
TOSCANA	2.299.865	94,57	87,50	18,25
Ancona	193.791	100,—	100,—	100,—
Ascoli Piceno	208.899	100,—	92,10	—
Macerata	277.463	100,—	100,—	—
Pesaro e Urbino	289.327	100,—	100,—	100,—
MARCHE	969.480	100,—	98,30	49,83
Perugia	633.064	62,53	37,65	—
Terni	213.970	20,47	1,20	—
UMBRIA	847.034	51,91	28,44	—
Frosinone	323.945	100,—	100,—	100,—
Littoria	224.914	100,—	100,—	100,—
Rieti	274.934	99,38	81,37	49,94
Roma	529.589	100,—	99,81	13,21
Viterbo	364.554	28,96	0,52	—
LAZIO	1.717.936	84,83	75,85	44,01

PROVINCIE E REGIONI	Superficie in ettari	Percentuale della superficie		
		rilevata	classata	in conservazione
Campobasso	461.961	77,70	68,34	3,77
Chieti	258.184	67,44	41,84	—
L'Aquila	503.368	93,73	82,74	61,60
Pescara	122.291	100,—	100,—	64,22
Teramo	194.836	100,—	100,—	13,97
ABRUZZI e MOLISE	1.540.640	85,81	75,12	28,12
Avellino	280.149	100,—	100,—	100,—
Benevento	258.519	100,—	100,—	39,75
Napoli	311.201	100,—	100,—	100,—
Salerno	492.248	100,—	100,—	100,—
CAMPANIA	1.342.117	100,—	100,—	88,39
Bari	512.888	100,—	100,—	100,—
Brindisi	183.757	100,—	100,—	100,—
Foggia	718.403	100,—	100,—	100,—
Jonio (Taranto)	243.620	100,—	100,—	100,—
Lecce	275.939	100,—	100,—	100,—
PUGLIE	1.934.607	100,—	100,—	100,—
Matera	379.349	100,—	100,—	100,—
Potenza	619.384	100,—	100,—	100,—
LUCANIA	998.733	100,—	100,—	100,—
Catanzaro	522.538	79,70	66,47	—
Cosenza	666.724	91,49	69,79	18,39
Reggio Calabria	319.404	100,—	82,29	9,44
CALABRIA	1.508.666	89,21	71,29	10,12
Agrigento	304.120	100,—	100,—	—
Caltanissetta	210.441	100,—	100,—	16,38
Catania	355.215	100,—	100,—	100,—
Enna	256.213	100,—	100,—	53,40
Messina	324.483	100,—	97,99	21,32
Palermo	497.682	100,—	100,—	100,—
Ragusa	152.309	100,—	100,—	1,—
Siracusa	219.940	100,—	100,—	100,—
Trapani	250.008	100,—	100,—	—
SICILIA	2.570.411	100,—	99,75	51,15
Cagliari	929.794	100,—	100,—	100,—
Nuoro	727.217	100,—	100,—	100,—
Sassari	751.927	100,—	100,—	100,—
SARDEGNA	2.408.938	100,—	100,—	100,—
Totale	31.019.406	92,10	87,56	66,83

è il seguente: in Piemonte hanno il nuovo catasto le Provincie di Aosta, Cuneo, Torino; soltanto in parte quelle di Alessandria, Asti, Novara e Vercelli. In Liguria prosegue il lavoro per ultimare il catasto delle Provincie di Savona, La Spezia, Genova; a Imperia il catasto è già in conservazione. La Lombardia, esclusa la Valtellina, è tutta a nuovo Catasto. Così pure le Tre Venezie, ad eccezione delle Provincie di Belluno e Udine. In Emilia i lavori sono terminati da tempo nelle Provincie di Bologna, Modena, Ravenna e Reggio Emilia; sono da terminare nelle Provincie di Ferrara, Forlì, Parma e Piacenza. Nelle Marche sono terminati nelle Provincie di Ancona e Pesaro-Urbino; sono prossimi al completamento nelle Provincie di Ascoli Piceno e Macerata. In Toscana e in Umbria, nello Abruzzo e Molise e nel Lazio i lavori sono a buon punto. Tutte le Provincie della Campania, della Lucania e delle Puglie, ad eccezione di quella di Benevento, hanno il nuovo catasto. Non così la Calabria, che è rilevata soltanto per buona parte. In Sicilia le Provincie di Catania, Palermo e Siracusa sono in conservazione; le altre potranno esserlo forse tra breve. La Sardegna è tutta a nuovo catasto.

5. Nuovo Catasto edilizio urbano

Generalità. IMPOSTA FABBRICATI - CATASTO VIGENTE. La maggior parte dei catasti esistenti in Italia all'atto della costituzione del Regno non teneva distinti gli enti urbani da quelli rurali. Riconosciuta però l'opportunità di una siffatta distinzione, vi fu subito provveduto (*Legge 26 gennaio 1865, n. 2136*), ma non con una regolare catastazione ex-novo come sarebbe stato desiderabile, bensì con l'unificazione dell'imposta fabbricati sulla base di dichiarazioni rese dai possessori, debitamente controllate.

Qualche anno più tardi la necessità di formare il Catasto dei fabbricati si impose (*Legge 11 agosto 1870, n. 5784*), ma anche in questa occasione vi si provvide utilizzando le dichiarazioni dei possessori.

Questa è l'origine del Catasto fabbricati tuttora vigente, che è stato concepito essenzialmente come strumento tributario, e che pertanto, sia per la esecuzione che per la conservazione, fu demandato agli Uffici delle Imposte.

L'imposta fabbricati si propone di colpire il reddito netto, cioè quel che rimane del reddito lordo (fitto reale o presunto) detratte le spese di riparazione, mantenimento ed ogni altra spesa o perdita eventuale. Di fatto però essa colpisce il reddito lordo poichè il complesso delle detrazioni sopra accennate è per legge ritenuto in ogni caso pari ad $\frac{1}{3}$ del reddito lordo. (Cfr. *Tributi a pag. 1774*).

Sono assoggettati all'imposta i fabbricati ed ogni altra stabile costruzione. A tale effetto si intende per fabbricato «ogni combinazione di materiali di qualsiasi genere, assieme riuniti o saldamente connessi, in modo da formare un tutto omogeneo di forma particolare e prestabilita atta all'uso cui la costruzione è destinata»; e si considerano come costruzioni stabili anche gli

edifici sospesi o galleggianti purchè stabilmente assicurati al suolo. Sono esenti dall'imposta i fabbricati rurali, quelli destinati all'esercizio dei culti, i cimiteri, le fortificazioni, nonchè i fabbricati di proprietà di Stati esteri (Santa Sede compresa) o delle Opere nazionali (invalidi di guerra, orfani di guerra, combattenti). I fabbricati costituenti opifici industriali sono di regola assoggettati alla imposta di ricchezza mobile e non a quella sui fabbricati.

Esistono inoltre delle esenzioni temporanee fra le quali sono da citare quella normale di un biennio concessa a tutte le nuove costruzioni e quella speciale di 25 anni accordata dal *R. d. 7 giugno 1928, n. 1780* e dalla *Legge 23 giugno 1930, n. 899* alle case di civile abitazione costruite entro il 31 dicembre 1935.

Il vigente Catasto dei fabbricati è costituito per ogni comune dai seguenti atti: *a)* le tavole censuarie, *b)* il registro delle partite, *c)* la matricola dei possessori; completati, in molti casi, dalla mappa e dal repertorio dei numeri di mappa. Le *tavole censuarie* costituiscono l'inventario dei fabbricati e sono distinte per via, piazza, villaggio, aggregato di case, ecc. In corrispondenza del numero progressivo di ciascun fabbricato sono indicati: la denominazione della via o località, il numero civico, la natura o destinazione del fabbricato, gli accessori, la quantità dei piani e dei vani, il reddito dichiarato dal contribuente e quello definitivo accertato, ed il nome del possessore. Il *registro delle partite* elenca per ciascuna ditta i fabbricati ed accessori che le appartengono con le relative indicazioni censuarie. La *matricola dei possessori* elenca i possessori in ordine alfabetico con l'indicazione del reddito complessivo di ciascuna iscrizione che deve formare articolo di ruolo.

CONSERVAZIONE DEL CATASTO FABBRICATI. Ha per oggetto di tenere in evidenza le mutazioni che avvengono nella persona dei possessori e quelle inerenti allo stato ed al reddito dei beni. Le prime sono accertate mediante volture, le altre con revisioni parziali e revisioni generali. Danno luogo ad aumento del reddito imponibile: *a)* le nuove costruzioni; *b)* l'iscrizione di fabbricati non censiti o censiti come rurali; *c)* la cessazione di esenzioni; *d)* l'aumento del reddito nella misura di almeno $\frac{1}{3}$ con effetto continuativo. Danno luogo a diminuzione: *a)* la demolizione o rovina di tutto o parte di un edificio; *b)* il passaggio dal catasto fabbricati a quello dei terreni; *c)* il passaggio di un fabbricato dalla categoria degli imponibili a quella degli esenti; *d)* la diminuzione del reddito nella misura di almeno $\frac{1}{3}$ con effetto continuativo.

Nella revisione generale però si rivedono i redditi quale che sia la differenza rispetto al precedente accertamento, e si accertano tutti i fabbricati. La revisione generale è disposta con legge speciale. L'ultima, che è del 1923 (*R. d. 30 dicembre 1923, n. 3069*), ebbe carattere automatico, nel senso che i nuovi redditi furono determinati non con accertamento individuale o per denuncia dei possessori, ma moltiplicando i vecchi imponibili per dei coefficienti.

Per conseguire una certa perequazione furono adottati quattro diversi coefficienti (4 - 3,5 - 2,5 - 1,5), ciascuno da applicarsi in relazione all'epoca cui risaliva il precedente accertamento (rispettivamente: anteriore al 1910; 1911-

1918; 1919-1920; 1921-1922). I risultati furono quelli che si potevano attendere dal metodo impiegato, cioè di assai dubbia perequazione.

Gli imponibili attuali sono ancora quelli della revisione del 1923, salvo le variazioni introdotte in conseguenza di revisioni parziali, le quali però sono state eseguite di regola solo nei grandi centri e nemmeno completamente.

Le caratteristiche e lo stato di conservazione del catasto vigente possono così riassumersi: *a)* consistenza e rendita, accertati su denuncia dei possessori; *b)* dati di consistenza non aggiornati, specie per quanto riguarda l'ingente massa di fabbricati costruiti dopo il 1923 in periodo di esenzione venticinquennale; *c)* reddito imponibile da commisurarsi al reddito effettivo (cioè a quel reddito risultante dal canone di affitto, reale o presunto) e non al reddito medio ordinario; *d)* ammontare dell'imponibile di ogni singolo fabbricato fissato a mezzo di concordato fra contribuente e fisco, e suo adeguamento all'attualità mediante l'uso di moltiplicatori fissi; *e)* imposta che, attraverso il meccanismo della detrazione percentuale fissa, grava sul reddito lordo, anzichè sul netto.

La riforma del 1939. Riconosciuto che la natura e lo stato di fatto del catasto vigente portavano gravi inconvenienti nel campo tributario, e non meno dannosi effetti nel campo delle utilizzazioni a fini civili cui ogni buon catasto deve mirare, si è provveduto ad innovare radicalmente la materia a mezzo dal *R. decreto-legge 13 aprile 1939, n. 652*. Questo decreto, convertito nella *legge 11 agosto 1939, n. 1249*, dispone l'esecuzione a cura dello Stato dell'accertamento generale dei fabbricati e delle altre costruzioni stabili non censite al catasto rustico, allo scopo di:

1) *accertare le proprietà immobiliari urbane e determinarne la rendita;*

2) *costruire un catasto generale dei fabbricati e degli altri immobili urbani denominato nuovo Catasto edilizio urbano (N.C.E.U.).*

L'accertamento generale degli immobili urbani è fatto per unità immobiliare in base a dichiarazione scritta dei proprietari o loro legittimi rappresentanti. Si considerano come immobili urbani i fabbricati e le costruzioni stabili di qualunque materiale costituite, diverse dai fabbricati rurali. L'unità immobiliare urbana è definita come « *ogni parte di immobile che, nello stato in cui si trova, è di per sè stessa utile ed atta a produrre un reddito proprio* »

La dichiarazione deve essere corredata da una planimetria degli immobili in scala non inferiore a 1/200. Per la determinazione della rendita, le unità immobiliari di ciascun comune (o porzione di comune) sono distinte, a secondo delle loro condizioni estrinseche ed intrinseche, in categorie e ciascuna categoria in classi. Per ciascuna categoria e classe è determinata la relativa tariffa, cioè la rendita catastale unitaria. La tariffa è stabilita con riferimento al 1° gennaio 1939. La rendita catastale è la rendita media ordinaria ritraibile al netto delle spese e perdite eventuali, ed al lordo soltanto dell'imposta fabbricati, delle relative sovrimposte e dei contributi di ogni specie. La detrazione delle

spese e perdite eventuali viene stabilita con una percentuale per ogni classe di ciascuna categoria.

I fabbricati destinati ad opifici ed in genere i fabbricati costruiti per le speciali esigenze di un'attività industriale o commerciale e non suscettibili di una destinazione estranea alle esigenze suddette, senza radicali trasformazioni, sono soggetti all'accertamento generale ma non alla determinazione della rendita catastale.

Rimangono in vigore le esenzioni dall'imposta concessa con provvedimenti anteriori al decreto in parola.

Le innovazioni introdotte con la nuova legge hanno riflessi importantissimi nel campo tributario ed in quello civile. Col nuovo sistema la rendita imponibile non è più la rendita effettiva ed attuale di un determinato immobile, ma quella media ordinaria, normale, che può riguardarsi come il prodotto fondiario, duraturo, dell'immobile stesso. L'ammontare della rendita imponibile non è più concordato fra contribuente e fisco, ma viene determinato con il classico sistema catastale delle classi e tariffe, che è quello più idoneo a conseguire la perequazione.

L'imposta non colpisce più il reddito lordo ma quello netto, che dal primo viene ricavato mediante determinazione analitica delle detrazioni, distintamente per ciascuna classe di ciascuna categoria. L'accertamento e la rendita vengono riferiti non più all'intero fabbricato, ma all'unità immobiliare, che oltre ad essere una entità omogenea di natura fisica ed economica atta alle operazioni della stima per confronto, si presta anche come base uniforme per indagini statistiche.

L'accertamento catastale si inizia come nel vecchio sistema con la dichiarazione scritta del proprietario; ma si estende a tutti i fabbricati, anche se esenti (esclusi i soli fabbricati rurali perchè accertati dal Catasto terreni); passa sotto il rigoroso controllo di un organismo tecnico (Amministrazione del Catasto e dei Servizi tecnici erariali), ed è sussidiata da una completa rappresentazione grafica (mappe e planimetrie).

L'accertamento completo della consistenza edilizia e delle sue caratteristiche è uno degli scopi principali del nuovo catasto e ne costituirà certamente uno dei più interessanti risultati. Infatti la completezza dell'accertamento (mai sino ad oggi raggiunta nè col vigente catasto, nè con i censimenti), oltre a soddisfare un'evidente necessità fiscale, ha grande importanza civile perchè consente di appoggiare su basi sicure tutte le indagini di natura economico-sociale di cui volessero farsi oggetto i fabbricati urbani. L'accertamento del nuovo catasto, con i suoi accurati elementi di intestazione e di rappresentazione grafica della proprietà edilizia, prepara le basi per un catasto probatorio che faccia fede della proprietà, della sua estensione, dei diritti ed oneri ad essa relativi.

Le operazioni di formazione del nuovo catasto, passano per le seguenti fasi:

- a) presentazione delle dichiarazioni e delle planimetrie;
- b) qualificazione, classificazione, scelta delle unità immobiliari tipo e formazione del prospetto delle categorie e classi in ciascun comune;

- c) formazione della mappa urbana;
- d) accertamento generale degli immobili urbani e assegnazione della categoria e classe (classamento) a ciascuna unità immobiliare;
- e) analisi della rendita delle unità immobiliari tipo e determinazione delle tariffe;
- f) allestimento degli atti di conservazione e pubblicazione.

Presentazione delle dichiarazioni e delle planimetrie. Sono soggetti a dichiarazione tutti i fabbricati e le altre costruzioni stabili; fanno eccezione soltanto i fabbricati iscritti al catasto rustico, i fabbricati destinati all'esercizio dei culti, le fortificazioni ed i cimiteri con le relative dipendenze, i fabbricati di proprietà della Santa Sede. Sono obbligate a presentare la dichiarazione le persone che posseggono l'immobile (per titolo di proprietà esclusiva e di comproprietà) o, per esse, chi ne ha la legale rappresentanza.

La dichiarazione è resa a mezzo di apposite schede che sono di due tipi. Il tipo su carta bianca serve per la denuncia delle unità immobiliari urbane appartenenti alle categorie dei gruppi A, B, C, E (vedi quadro generale delle categorie a pag. seg.). Questa denuncia deve essere fatta usando una distinta scheda per ciascuna unità immobiliare, e deve contenere fra l'altro, l'indicazione della ditta, i dati di ubicazione, la descrizione della consistenza (compresi gli accessori e le dipendenze), l'indicazione del canone annuo di fitto (con gli estremi del contratto d'affitto) o del reddito annuo presunto, gli oneri a carico del proprietario, ecc.

Il tipo su carta gialla vale per la denuncia dei fabbricati delle categorie del gruppo D; si deve fare una distinta denuncia per ciascun complesso di immobili costituenti una sola azienda. Oltre alla dichiarazione di denuncia degli immobili posseduti, i proprietari sono tenuti a presentare la relativa planimetria, dalla quale si rilevi anche l'ubicazione di ciascuna unità immobiliare rispetto alle proprietà confinanti e alle strade pubbliche e private. La planimetria deve essere accuratamente disegnata su appositi fogli di carta millimetrata, ed essere firmata da ingegnere, architetto, perito edile, o geometra iscritti nei rispettivi albi professionali.

Quelle delle unità immobiliari si fanno in scala 1 : 200 (ma sono ammesse anche le scale 1 : 100 o 1 : 50) e devono fedelmente riprodurre la sezione orizzontale per ciascun piano ed essere corredate dall'indicazione dell'altezza dei vani e della destinazione degli accessori. Quella degli immobili del gruppo D si fa in scala 1 : 500 e deve schematicamente rappresentare i muri perimetrali e maestri di ciascun corpo di fabbrica, costruzione o edificio.

QUALIFICAZIONE E CLASSIFICAZIONE. Queste operazioni sono precedute da uno studio preliminare inteso a riconoscere se è opportuno suddividere il comune in zone censuarie; cioè in zone che comprendano unità immobiliari urbane, per quanto possibile, uniformi per caratteristiche ambientali, tipo ed epoca delle costruzioni.

La *qualificazione* consiste nel constatare per ogni zona censuaria l'esistenza di unità immobiliari aventi analoghe destinazioni e caratteristiche intrinseche e nell'inquadrarle in categorie secondo le specie essenzialmente differenti di tali caratteristiche. Di norma per l'indicazione delle categorie si devono usare denominazioni e simboli uniformi per tutte le zone censuarie, in base al seguente quadro generale delle categorie:

I. — IMMOBILI A DESTINAZIONE ORDINARIA.

Gruppo A. A/1: Abitazioni di tipo signorile; A/2: Abitazioni di tipo civile; A/3: Abitazioni di tipo economico; A/4: Abitazioni di tipo popolare; A/5: Abitazioni di tipo ultrapopolare; A/6: Abitazioni di tipo rurale; A/7: Abitazioni in villini; A/8: Abitazioni in ville; A/9: Castelli, palazzi di eminenti pregi artistici o storici; A/10: Uffici e studi privati; A/11: Abitazioni ed alloggi tipici dei luoghi.

Gruppo B. B/1: Collegi e convitti, educandati; ricoveri; orfanotrofi; ospizi; conventi; seminari; caserme; B/2: Case di cura ed ospedali (compresi quelli costruiti o adattati per tali speciali scopi e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni, se non hanno fine di lucro e non rientrano pertanto nell'art. 10 della legge; B/3: Prigioni e riformatori; B/4: Uffici pubblici; B/5: Scuole, laboratori scientifici; B/6: Biblioteche, pinacoteche, musei, gallerie, accademie che non hanno sede in edifici della Categoria A/9; B/7: Cappelle ed oratori non destinati all'esercizio pubblico dei culti; B/8: Magazzini sotterranei per deposito di derrate.

Gruppo C. C/1: Negozi e botteghe; C/2: Magazzini e locali di deposito; C/3: Laboratori per arti e mestieri; C/4: Fabbricati e locali per esercizi sportivi (compresi quelli costruiti o adattati per tali speciali scopi e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni, se non hanno fine di lucro e pertanto non rientrano nell'art. 10 della legge; C/5: Stabilimenti balneari e di acque curative (compresi quelli costruiti o adattati per tali scopi e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni, se non hanno fine di lucro e pertanto non rientrano nell'art. 10 della legge); C/6: Stalle, scuderie, rimesse, autorimesse (quando non abbiano le caratteristiche per rientrare nell'art. 10 della legge); C/7: Tettoie chiuse od aperte.

II. — IMMOBILI A DESTINAZIONE SPECIALE.

Gruppo D. D/1 - Opifici; D/2: Alberghi e pensioni (quando abbiano le caratteristiche per rientrare nell'art. 10 della legge); D/3: Teatri, cinematografi, sale per concerti e spettacoli e simili (quando abbiano le caratteristiche per rientrare nell'art. 10 della legge); D/4: Case di cura ed ospedali (quando per le loro caratteristiche, rientrino nell'art. 10 della legge ed abbiano fine di lucro); D/5: Istituti di credito, cambio ed assicurazione (semprechè abbiano le caratteristiche per rientrare nell'art. 10 della legge); D/6: Fabbricati e locali per esercizi sportivi (semprechè per le loro caratteristiche rientrino nel-

l'art. 10 della legge ed abbiano fine di lucro); D/7: Fabbricati costruiti o adattati per le speciali esigenze di una attività industriale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni; D/8: fabbricati costruiti o adattati per le speciali esigenze di un'attività commerciale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni; D/9: Edifici galleggianti o sospesi assicurati a punti fissi del suolo; ponti privati soggetti a pedaggio.

III. — IMMOBILI A DESTINAZIONE PARTICOLARE.

Gruppo E. E/1: Stazioni per servizi di trasporto, terrestri, marittimi ed aerei; E/2: Ponti comunali e provinciali soggetti a pedaggio; E/3: Costruzioni e fabbricati per speciali esigenze pubbliche; E/4: Recinti chiusi per speciali esigenze pubbliche; E/5: Fabbricati costituenti fortificazioni e loro dipendenze; E/6: Fari, semafori, torri per rendere d'uso pubblico l'orologio comunale; E/7: Fabbricati destinati all'esercizio pubblico dei culti; E/8: Fabbricati e costruzioni nei cimiteri, esclusi i colombari, i sepolcri e le tombe di famiglia; E/9: Edifici a destinazione particolare non compresi nelle categorie precedenti del gruppo E.

Nel quadro generale delle categorie sono state omesse di proposito le definizioni perchè le caratteristiche che potrebbero servire a definire ciascuna categoria sono generalmente variabili da luogo a luogo. Quindi, ad es., nelle cat. di abitazioni di tipo signorile, economico, ecc. andranno comprese, nei singoli comuni, quelle unità immobiliari che localmente sono considerate tali.

La *classificazione* consiste nel suddividere ciascuna categoria di ciascuna zona censuaria in tante classi quanti sono i gradi notabilmente diversi della rispettiva produttività. Le caratteristiche da considerare per la formazione delle classi sono quelle estrinseche delle unità immobiliari, ed anche quelle intrinseche delle quali non si sia già tenuto conto nella formazione delle categorie. Per le condizioni estrinseche occorre aver riguardo alla prossimità e collegamento col centro degli affari, ritrovi, ecc.; alla salubrità della zona; alla entità ed efficienza dei servizi pubblici (acqua, luce, gas, trasporti collettivi, manutenzione stradale); alla rispondenza della zona a particolari esigenze o preferenze di alcuni ceti o categorie di persone, ecc. Tra le condizioni intrinseche occorre aver riguardo all'esposizione; al grado di finimento e stato di conservazione; alle caratteristiche igieniche ed estetiche; all'importanza e sviluppo dei servizi interni; alle dimensioni dei vani in rapporto a quelli normali; alla consistenza, ecc.

Per ciascuna categoria si scelgono le unità immobiliari che per le caratteristiche estrinseche ed intrinseche diano rispettivamente una rendita catastale unitaria media massima ed una rendita catastale unitaria media minima. Individuate per tal modo le classi estreme di ciascuna categoria, si determina poi il numero delle classi intermedie a seconda dell'entità dello scarto fra le rendite catastali unitarie delle due classi estreme.

Le classi si numerano distintamente per ciascuna categoria di ciascuna zona

censuaria, assegnando il n. 1 alla classe di minor merito. Per ciascuna zona censuaria si redige un prospetto delle categorie e classi. Per ogni categoria e classe si procede alla scelta di un congruo numero di unità-tipo da servire come termini di confronto per il successivo classamento. Ciascuna unità-tipo viene identificata ed accuratamente descritta nelle sue caratteristiche.

Per le categorie dei gruppi D ed E non si esegue la classificazione e non si procede all'assunzione di unità-tipo.

ACCERTAMENTO E CLASSAMENTO. I fabbricati o porzioni di fabbricati riconosciuti urbani, si accertano per unità immobiliare. L'accertamento comprende: individuazione dell'unità immobiliare; determinazione dei relativi dati topografici; determinazione della ditta; determinazione della consistenza effettiva e computo della consistenza catastale; verifica della planimetria.

Per le unità immobiliari delle categorie del gruppo A, la consistenza catastale si esprime in vani utili. Si considera vano utile lo spazio chiuso da muri o da pareti dal pavimento al soffitto, avente generalmente luce diretta ed una superficie libera che, in relazione alla categoria e classe di cui trattasi, è ritenuta normale. I vani che non hanno le predette caratteristiche, nonchè gli accessori e le dipendenze, vengono ragguagliati a vani utili secondo determinate norme.

La consistenza catastale delle unità immobiliari delle categorie di gruppo B si misura assumendo come unità il m^3 e si computa determinando la consistenza effettiva in m^3 dell'unità immobiliare ed apportando ad essa aggiunte o detrazioni, non superiori al 10 %, per tener conto, sia delle dipendenze che di vantaggi o svantaggi particolari dell'unità immobiliare della stessa categoria e classe.

La consistenza catastale delle unità immobiliari da accertare nelle categorie del gruppo C, si misura assumendo per unità il m^2 e computando la effettiva superficie utile degli ambienti principali e ragguagliando a m^2 , secondo particolari norme, la superficie degli accessori nonchè l'entità dei vantaggi o svantaggi particolari dell'unità immobiliare considerata.

Per le unità immobiliari da accertarsi nelle categorie dei gruppi D ed E non si fa luogo a computo di consistenza catastale.

Il *classamento* consiste nell'assegnare a ciascuna unità immobiliare accertata la categoria e la classe che le competono, cioè la categoria e la classe delle unità-tipo che possiedono le stesse, o le più prossime, caratteristiche, requisiti e condizioni, e quindi capacità di reddito unitario.

Le unità immobiliari devono essere classate in base alle condizioni fisiche ed economiche che presentano all'atto del classamento.

FORMAZIONE DELLE TARIFFE. La tariffa di ciascuna classe deve rappresentare, con la migliore possibile approssimazione, la rendita unitaria media (per vano utile, m^3 o m^2) di tutte le unità immobiliari della classe stessa.

La tariffa si determina in concreto facendo la media dei valori che la rendita catastale unitaria assume nelle unità immobiliari scelte come tipo, ovvero anche

in un maggior numero di unità immobiliari della classe, quando occorra. Questi valori unitari sono determinati con apposite analisi nelle quali si deve far sempre riferimento alle condizioni di ordinarietà, cioè alle forme d'investimento edilizio secondo gli usi e le pratiche prevalenti nel luogo.

La ricerca della rendita delle unità immobiliari da analizzare si fa, di regola:

1) col metodo che fissa il prodotto sulla base del giusto affitto, reale o presunto, quando si tratti di unità appartenenti a categorie per le quali, nella località, è in uso il sistema dell'affitto;

2) col metodo che commisura il beneficio fondiario all'interesse del capitale fondiario, quando si tratti di unità appartenenti a categorie per le quali, nella località, la concessione in affitto manchi o abbia carattere di eccezione.

Col metodo 1) si determina prima il fitto ordinariamente ritraibile dall'unità immobiliare (reddito annuo lordo), poi ad esso si apportano quelle aggiunte e detrazioni che in relazione alle clausole contrattuali (deposito cauzionale; rate anticipate; spese di manutenzione spettanti per legge al proprietario addossate all'inquilino, o viceversa; spese per fornitura di acqua potabile, acqua calda, riscaldamento e per funzionamento dell'ascensore, ecc.) sono necessarie per giungere alla determinazione del reddito fondiario annuo lordo.

Si determinano poi le detrazioni, cioè tutte le passività e spese relative: a) all'amministrazione, conservazione e reintegrazione del capitale fondiario; b) ai servizi comuni; c) agli sfiti ed inesigibilità. Nessuna detrazione si fa per imposte, sovrimposte e contributi.

La differenza fra reddito fondiario annuo lordo e complesso delle detrazioni ammesse, divisa per la consistenza catastale, fornisce la rendita unitaria. La media delle r. u. di tutte le unità immobiliari analizzate per una classe di una determinata cat., opportunamente arrotondata, dà la tariffa della classe stessa.

Col metodo 2) invece la rendita di ciascuna unità immobiliare da analizzare si calcola come somma del beneficio fondiario dell'unità stessa e del carico medio ordinario di imposte, sovrimposte e contributi che grava sulle similari unità immobiliari della zona. Il beneficio fondiario si calcola moltiplicando il valore del capitale fondiario per un congruo saggio d'interesse. Il capitale fondiario è equiparato al valore venale, quando il mercato offre sufficienti elementi di valutazione; è ritenuto pari alla somma del valore dell'area e del costo di ricostruzione dell'immobile opportunamente degradato per tener conto del suo stato attuale), in caso diverso.

Il saggio d'interesse da applicare al capitale fondiario si tiene eguale al medio saggio di capitalizzazione attribuito dal mercato agli investimenti immobiliari aventi per oggetto immobili analoghi; ovvero si stabilisce con riferimento al saggio normale degli investimenti concorrenti con l'investimento immobiliare, quando il tipo di unità immobiliare analizzato non è suscettibile di dare un reddito in forma esplicita.

PUBBLICAZIONE - ATTI DI CONSERVAZIONE. La formazione del nuovo Catasto edilizio urbano non ha ancora raggiunto questo stadio delle operazioni.

Può quindi solo affermarsi genericamente che la pubblicazione consisterà nel portare a conoscenza del pubblico, per ciascun comune, delle apposite tabelle nelle quali in corrispondenza di ciascuna ditta, e distintamente per unità immobiliari, saranno indicate le rispettive categorie e classi, nonché la consistenza e la rendita catastale.

Per questa e per le altre fasi delle operazioni, i compiti e le attribuzioni delle Commissioni censuarie sono quelli che sono stati specificati nell'apposito titolo del capitolo che riguarda il Catasto geometrico particellare.

Gli atti di conservazione del nuovo catasto saranno i seguenti:

- Lo schedario delle partite dei possessori;
- La mappa urbana;
- La matricola dei possessori;
- Il prontuario dei numeri di mappa;

ed avranno funzione analoga a quella illustrata per i corrispondenti atti del Catasto terreni.

6. Regolamenti professionali e tariffe ⁽¹⁾ per le prestazioni degli agronomi

Regolamenti professionali (*R. d. 25 novembre 1929, n. 2248 per i dottori in scienze agrarie; R. d. 25 novembre 1929, n. 2365 per i periti agrari*).

Comprendono le norme relative agli Albi professionali: la tenuta di essi e la disciplina degli iscritti. La legge ha disposto che gli ingegneri, gli architetti, i chimici, i professionisti in materia di economia e commercio, gli *agronomi* (dottori in scienze agrarie dopo superato l'esame di Stato) i ragionieri, i *periti agrari*, e i periti industriali non possono esercitare la professione se non sono iscritti negli Albi professionali delle rispettive categorie. Poichè non vengono distinte le prestazioni date come esercizio libero professionale da quelle sotto forma di rapporti impiegatizi col datore di lavoro, la disposizione è intesa nel senso che sia sempre obbligatoria l'iscrizione all'Albo quando, anche sotto forma d'impiego, il professionista compie atti professionali specifici della categoria cui appartiene. Anche i pubblici impiegati, ai quali sia concesso l'esercizio di atti professionali estranei al loro ufficio, sono perciò obbligati ad iscriversi all'Albo.

ATTIVITÀ SPECIFICHE DEL DOTTORE IN SCIENZE AGRARIE: a) la direzione e amministrazione di aziende agrarie; b) l'assistenza ai contratti agrari; c) il progetto, condotta e stima dei lavori per miglioramenti, trasformazioni e bonificamenti di tenute e imprese agrarie; d) i giudizi di accertamento di qualità, quantità e valore della produzione agricola e delle industrie agrarie anche per gli effetti che hanno su di esse in ogni senso le operazioni della tecnica e le azioni esteriori; e) i lavori relativi alla gestione, stima, funzioni peritali ed

⁽¹⁾ Le tariffe che riportiamo sono quelle fissate nel 1932.

arbitrimentali relativi a fondi rustici, alle industrie rurali, quali la zootecnia, l'enotecnica, l'oleificio, il caseificio, lo zuccherificio e simili, nonchè i lavori e gli incarichi riguardanti, in generale, la coltivazione, il commercio e la utilizzazione delle piante agrarie e dei loro prodotti.

Si noti l'importanza dell'affermazione di principio che spetta ai dottori in scienze agrarie la direzione e amministrazione di aziende agrarie; e si osservi la vastità del campo di attività nelle opere di bonifica di tenute e di imprese agrarie. È implicito nel legislatore il concetto di direzione economica di tutte le opere di bonifica, onde è logico che i progetti e la direzione di quei lavori siano di spettanza esclusiva o prevalente del dottore in scienze agrarie, che ha una preparazione specifica nel campo dell'economia agraria; l'ingegnere o il geometra potranno coadiuvarlo nelle singole opere, non sostituirlo, secondo le rispettive competenze specifiche.

Quanto ai lavori relativi a stime, funzioni peritali, il regolamento menziona esplicitamente anche la zootecnia, affidando così ai dottori in scienze agrarie la completa determinazione dei pregi e difetti, attitudine, ecc., indispensabili per la valorizzazione razionale del bestiame.

I magistrati ed i privati devono tassativamente rivolgersi ai dottori in scienze agrarie (e subordinatamente ai periti agrari) per gli accertamenti peritali riguardanti la proprietà fondiaria rurale e l'esercizio dell'agricoltura.

La circolare del Guardasigilli del 30 novembre 1933, n. 54/5613, sull'articolo 51 del Regolamento 23 ottobre 1925, n. 2537 per le professioni d'ingegnere e d'architetto, che, fra l'altro, attribuisce a questi professionisti la facoltà di compiere « operazioni di estimo », chiarisce che gli ingegneri possono svolgere la loro attività in materia di estimo agrario nel caso che tale attività sia connessa a studi ed a lavori ai quali attende l'ingegnere. Quindi, non come attività a sè stante, a differenza del dottore agronomo che è il professionista maggiore specifico per le operazioni di estimo agrario.

ATTIVITÀ SPECIFICHE DEL PERITO AGRARIO: a) la direzione e l'amministrazione di medie aziende agrarie; b) la stima e la divisione dei fondi rustici; c) l'assistenza e vigilanza dei lavori di trasformazione fondiaria; d) la valutazione dei danni delle colture; la stima di scorte; le operazioni di consegna e riconsegna dei beni rurali e relativi bilanci e liquidazioni. È fatta eccezione per i casi di notevole importanza economica e per quelli che, per la complessità di elementi di valutazione, richiedono le speciali cognizioni scientifiche e tecniche proprie dei dottori in scienze agrarie; e) funzioni contabili e amministrative nelle aziende agrarie; f) curatele di aziende agrarie; g) funzioni peritali e arbitrimentali in ordine alle dette attribuzioni.

Le considerazioni accennate per l'attività dei dottori agronomi circa le preferenze ad essi spettanti ed obbligatorie per gli Enti pubblici, si adattano perfettamente anche ai periti agrari, col vantaggio dell'assegnazione esclusiva ad essi, senza intrusione dell'opera di altre categorie professionali, per ciò che riflette la direzione e l'amministrazione delle piccole e medie aziende.

In base agli articoli 45 e 58 del *R. D. 30 dicembre 1923, n. 3214*, il titolo di perito agrario è quello minimo indispensabile per coprire posti di agente e sottoagente nelle aziende agrarie di amministrazioni pubbliche o soggette a tutela o vigilanza dello Stato o di pubblici Enti.

Contratto di lavoro. Il 28 luglio 1938 fu stipulato il *Contratto collettivo nazionale di lavoro per i tecnici agricoli addetti alle aziende agrarie con funzioni impiegate*. Tale contratto è distinto da quello per gli impiegati tecnici ed amministrativi delle aziende agricole e forestali (30 luglio 1938) che riguarda i non forniti del titolo professionale.

Quando il tecnico agricolo sia stato dichiarato dirigente di azienda, i suoi rapporti col datore di lavoro sono regolati dal *Contratto collettivo nazionale di lavoro per i dirigenti di aziende agricole* (20 settembre 1938).

Col contratto collettivo nazionale del 31 luglio 1938 fu provveduto al trattamento di quiescenza, previdenza ed assistenza dei dirigenti, dei tecnici agricoli e degli impiegati delle aziende agricole in applicazione a quanto disposto dai sopracitati contratti collettivi nei riguardi della esecuzione degli obblighi che incombono ai datori di lavoro in ordine all'accantonamento annuale dell'indennità di anzianità ai fini della liquidazione; in ordine all'assicurazione sulla vita, all'assicurazione contro gli infortuni, alla mutualità malattie, ecc.

Tariffe delle competenze per prestazioni professionali. Tariffa e regolamento sono stati approvati con *D. M. 20 luglio 1932* dal Ministero di grazia e giustizia di concerto con quello per l'agricoltura e foreste.

I. Categoria - Competenze valutate in relazione al tempo impiegato. Si applicano per lavori al tavolo, calcoli, relazioni, valutazioni, giudizi tecnici; sopralluoghi; stime di miglioramenti o peggioramenti; esame di progetti di bonifica; liquidazioni di danni subiti dalle colture; perizie e ricerche commerciali e tecnologiche (enologia, caseificio, oleificio, ecc.); rilievi dendrometrici ed estimativi dei boschi; analisi dei terreni e formule di concimazione; altre analisi; consegne e riconsegne; operazioni catastali; rilievi planimetrici; sistemazione di terreni; rilievi di fabbricati rurali; ricerche di dati e documenti; riproduzione di disegni; giuramento di perizia; lavori contabili non continuativi; assistenza nelle pratiche riguardanti tasse, mutui, ecc. Naturalmente sono di I^a categoria tutti quei lavori che non trovano altro termine di valutazione che il tempo impiegato a compierli.

In base a tale decreto spettavano al dottore agronomo un compenso di L. 30 per vacanza di due ore, con un massimo di 4 vacanze giornaliere per lavori in residenza e di 6 vacanze in campagna. Prima vacanza L. 40 in studio, L. 50 in campagna. Compenso minimo di L. 50, ridotto a L. 25 per semplice consulto verbale in studio. Per lavori disagiati il compenso poteva essere aumentato fino al 40 %. È previsto di calcolare nel computo delle vacanze anche il tempo per trasferirsi in luogo e per il ritorno. Le vacanze incominciate si calcolano per intere.

NORME SPECIALI PER CONSEGNE E RICONSEGNE. Detti lavori sono calcolati a tempo. A discrezione quando l'azienda non superi i 20 ha, o quando trattasi di terreni a colture ortive intensamente frazionate, o di fabbricati adibiti ad industrie agrarie. Per gli inventari di consegne di aziende a coltura promiscua, le competenze sono determinate a tempo, con obbligo di redazione di un verbale di consistenza e di una planimetria puramente indicativa del fondo. Se richiesta una planimetria vera e propria, sarà compensata con la tariffa dei lavori topografici. Qualora si tratti di consegne e riconsegne in caso di affitto, il tecnico dovrà compilare anche i progetti riassuntivi con tutti i titoli di debito e di credito, con un ulteriore compenso del 3 % sul cumulo dei debiti e crediti fino a L. 20 mila e dell'1 % sull'eccedenza. Nel caso di consegna e contemporanea riconsegna, aumenti discrezionali fino al massimo del doppio delle vacanze della 1ª operazione. Per le scorte vive o morte, compenso sul valore di stima ridotto del 20 %; a discrezione quando la consegna si fa solo per quantità e numero.

II. Categoria - Competenze valutate secondo l'estensione. Vi appartengono i rilievi planimetrici e i disegni di piante, considerati diversamente secondo la difficoltà del terreno. 1ª Cat.: a) terreni piani o in dolce pendio, con poca o senza alberatura, poche o senza case e strade, corsi d'acqua, ecc., nonché terreni incolti anche se a forte pendio; 2ª Cat.: b) terreni boscosi, paludosi a forte pendio che non siano incolti ed anche terreni piani con molte piantagioni, case, corsi d'acqua o divisi in più corpi. Tariffe previste dal Decreto: per i terreni di cui alla lettera a): fino a 10 ha, compenso a tempo; per ha 10: L. 380 per scala 1:1000, L. 350 per scala 1:2000; L. 250 per scala 1:5000. Per ogni ettaro in più L. 40, L. 30 e L. 25 rispettivamente, fino a 50 ha; L. 35,25 e 20 fino ad ha 100; L. 25, 20, 15 per più di 100 ha. Per i terreni di cui alla lettera b), aumento del 50 %; in casi laboriosissimi, fino al 100 %.

Vi si comprende il lavoro di una pianta per il committente. Il calcolo delle superfici dei singoli appezzamenti è compensato a parte, a tempo. Per rilievi anche altimetrici, aumento del 50 %. Per rilievo di perimetri di fondi rustici, metà del compenso nella scala 1:2000; quando in detti rilievi si sono prese per base piante catastali, un terzo di detto compenso. Casi particolari:

a) **IMPIANTI DI AVVICENDAMENTI.** Competenze come per lavori topografici, più compenso in ragione dell'importanza dell'incarico. Se la planimetria è fornita dal committente, il compenso minimo è di L. 200 per poderi di meno di 10 ha, di L. 300 da 10 a 20 ha; per poderi superiori a 20 ha L. 10 ad ha; è compresa una copia del piano di avvicendamento. Per sole modificazioni di una rotazione già stabilita, il compenso minimo è di L. 200; in particolari casi complessi, il compenso deve sempre risultare superiore alle vacanze.

b) **CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI.** Classificazione sommaria L. 10 ad ha, fino a 500 ha; L. 7,50 da ha 500 a 1000 ha. Se la classificazione è analitica, il compenso sarà in relazione alle superfici rilevate per la parte preparatoria, discrezionale per gli elaborati successivi.

c) **RILIEVI PER OPERE STRADALI ED IDRAULICHE.** a) Rilievo planimetrico scala di 1:1000 o di 1:2000: L. 200 per km fino a 40 quote in sezioni trasversali sparse; L. 350 fino a 80 quote; L. 500 fino a 120 quote; L. 600 oltre 121 quote; b) produzione di disegni di profili di strade, canali, ecc. in scala 1:1000 o 1:2000: fino a 20 distanze parziali per km L. 80, fino a 40 L. 101, fino a 60 L. 150, oltre 60 L. 200; c) produzione di disegni delle sezioni in scala 1:200 e calcoli delle superfici e dei movimenti di terra: L. 15 per sezioni trasversali di non oltre m 25 di larghezza; L. 20 fino a m 50.

III. Categoria - Competenze valutate in relazione a percentuali del costo. a) **STIME E DIVISIONI.** Stime sommarie: fino a L. 25 mila a vacanza (v. pag. 1952); per valori superiori fino a L. 50 mila, 0,80 %; fino a 100 mila, 0,40 %; fino a 250 mila, 0,30 %; fino a 500 mila, 0,20 %; oltre il mezzo milione, 0,15 %. Per stime sintetiche: fino a 50 mila lire, 1 %; a 100 mila, 0,60 %; a 250 mila, 0,50 %; a 500 mila, 0,30 %; oltre, 0,20 %. Infine per stime analitiche le percentuali rispettive risultano del 4 %, 2 %, 1 %, 0,70 %, 0,50 %, rispettivamente. In casi laboriosi o disagiati, la tabella può subire l'aumento fino al 50 %.

b) **SCORTE - COMPENSI.** Se il valore stimato non supera le L. 10.000, compenso a discrezione; fino a L. 25.000, compenso del 0,50 % per scorte vive, del 0,70 per scorte morte, dell'1,20 % per i frutti pendenti; fino a L. 50.000, compenso percentuale commisurato a L. 0,45 %, 0,65 %, 1 % rispettivamente; fino a L. 100.000: 0,40 %, 0,60 %, 0,80 %; per un valore superiore a L. 100.000 le percentuali sono 0,35 %, 0,55 %, 0,60 %.

c) **STIME TABACCHI.** Compenso di L. 7 al q di tabacco periziato per il tabacco in foglie e di L. 10 per t. lavorato. Per la direzione tecnica (acquisto, assistenza tecnica, classifica e vendita allo Stato) per i primi 100 q compenso del 3 % dell'importo globale liquidato dalla Commissione; per i quintali successivi compenso del 2 % di detto importo. Il compenso è ridotto al 2 % e all'1,50 % rispettivamente, in caso di direzione saltuaria. Visite saltuarie, di L. 200 al giorno. Rappresentanza del concessionario innanzi alla Commissione di perizia: L. 1000 sino a 100 q; per le quantità eccedenti, 0,25 % dell'importo globale liquidato. Arbitrati: L. 100 come minimo sino a 5 q, L. 20 per q, fino a 10 q; L. 15 fino a q 25; L. 12 fino a q 50; e L. 10 per tutte le eccedenze oltre al rimborso delle spese di viaggio. Concessioni a manifesto: competenze fissate biennialmente dalla direzione Monopoli.

d) **COSTRUZIONI RURALI E INDUSTRIALI AGRARIE.** *Progetto o studio preliminare.* Si intende l'individuazione dell'opera nei suoi elementi fondamentali, con schizzi, relazione sommaria e valutazione approssimata; è retribuito con compenso dal 15 al 30 % di quello stabilito per il progetto definitivo.

Progetto di massima. Idea del lavoro con disegni schematici e preventivo sommario. Preventivo, è il computo dei materiali e dei prezzi, che serve di base anche per l'appalto. Dettagli di esecuzione: sono disegni, misure, ecc.

Per i *fabbricati rurali semplici*, con grandi spazi vuoti, per lavori in terra, muri di sostegno, di rivestimento, briglie, per strade di campagna, tombini

e ponticelli, canali (esclusi i manufatti); bonifiche ed irrigazioni a deflusso naturale; macchinario semplice, ecc., l'ammontare delle opere in percentuale del costo è il seguente:

Importo fino a L. 20.000: progetto di massima 0,70, progetto definitivo 1,60, preventivo di spesa 0,70, capitolato d'appalto 0,40, dettagli di esecuzione 0,35, liquidazione 1,25, direzione dei lavori 2,50; totale 7,50.

Importo fino a L. 50.000: progetto di massima 0,60, definitivo 1,40, preventivo di spesa 0,55, capitolato d'appalto 0,35, dettagli di esecuzione 0,30, liquidazione L. 1, direzione dei lavori, 2,20; totale 6,40.

Importo fino a L. 100.000: progetto di massima 0,45, definitivo 1,20, preventivo di spesa 0,50, capitolato di appalto 0,30, dettagli di esecuzione 0,25, liquidazione 0,80, direzione dei lavori L. 2; totale 5,40.

Importo fino a L. 250.000: progetto di massima 0,40, definitivo 0,95, preventivo di spesa 0,45, capitolato di appalto 0,25, dettagli di esecuzione 0,20, liquidazione 0,65, direzione dei lavori 1,80; totale 4,70.

Importo fino a L. 500.000: progetto di massima 0,35, definitivo 0,80, preventivo di spesa 0,40, capitolato di appalto 0,20, dettagli di esecuzione 0,20, liquidazione 0,50, direzione dei lavori 1,65; totale 4,10.

Importo fino a L. 1.000.000: progetto di massima 0,30, definitivo 0,55; preventivo di spesa 0,35; capitolato di appalto 0,20; dettagli di esecuzione 0,15; liquidazione 0,35; direzione dei lavori 1,50; totale 3,40.

Importo di oltre un milione: progetto di massima 0,25, definitivo 0,45; preventivo di spesa 0,30; capitolato di appalto 0,15; dettagli di esecuzione 0,15; liquidazione 0,30; direzione dei lavori 1,40; totale 3.

Le dette percentuali hanno l'aumento del 40 % per fabbricati per ricovero di animali, per industrie agricole e per la manipolazione di prodotti del suolo; per strade con particolari difficoltà, manufatti stradali, bonifiche ed irrigazioni con sollevamento, macchinari complessi, ecc.

Per *costruzioni in cemento armato* e negli impianti per industrie agricole fatti a mezzo di case fornitrici che compiano i relativi progetti e preventivi, competenze ridotte all'opera effettivamente prestata dal tecnico. Rilievi e ricerche preliminari eventualmente necessari per la compilazione del progetto, compenso a parte. Per opere eseguite in economia, per la direzione e la liquidazione, compenso aumentato del 50 %. Per un progetto esecutivo, anche non preceduto da progetto di massima, si considera la somma delle percentuali del progetto di massima e di quello definitivo. Per importo del lavoro si intende quello preventivato, esclusa la somma per gli imprevisti; ma nel calcolo del compenso per la direzione e la liquidazione, si intende per importo dell'opera quello effettivamente sostenuto. Per lavori effettuati oltre 5 km lontani dall'abituale residenza del perito, compenso a parte per accesso e recesso. Per la riduzione di fabbricati esistenti, le quote possono elevarsi ad una volta e mezzo quelle normali.

Nel compenso per direzione dei lavori non è compresa l'assistenza conti-

nua sul lavoro; se il direttore la ritenga necessaria vi provvede con persona di sua fiducia e il compenso aumenta del 25 %. Per direzione di lavori progettati da altro tecnico, aumento del 20 %.

Trattandosi del progetto di un'opera tipo, da ripetere più volte identica o con lievi varianti, la tariffa viene applicata per l'opera tipo, mentre al 2° e successivi elaborati viene applicata la riduzione del 50 %. Gli onorari per progetti mancanti di qualcuno degli elementi necessari (disegni, analisi dei prezzi, ecc.) vengono ridotti in base alla ripartizione dell'onorario totale tra gli elementi in parola, risultanti dalla seguente tabella: disegni e relazione 0,45; capitolato e analisi L. 0,15; computo e stima 0,40; totale L. 1.

e) LIQUIDAZIONI DI DANNI. Rilievi e calcoli a vacanze. Per gli incendi: 2 % del danno fino a L. 10.000; 1,50 % fino a L. 25.000; 1,25 % fino a 50.000; 1 % per le somme ulteriori. Grandine: o a vacanza oppure compenso pari al 2 % del danno liquidato. Danni vari, relativi a contratti di affittanza, di mezzadria, ecc., o a vacanza o l'1,50 % del danno.

f) COLLAUDI. Per lavori eseguiti a forfait, senza esame di contabilità, oltre alle competenze per visite, rilievi e rimborsi, è dovuto un compenso dell'1 % fino a L. 20.000; del 0,85 % fino a L. 50.000; del 0,70 % per il di più fino a Lire 1100.000; del 0,55 % per il di più fino a L. 250.000; del 0,40 % fino a Lire 500.000; del 0,25 % fino a 1 milione e del 0,15 % per oltre un milione. Per i lavori eseguiti a misura, secondo le norme prescritte dal Genio civile, Comuni e Provincie, compenso raddoppiato. Se il collaudatore interviene per patto espresso, anche come arbitro di eventuali controversie che potessero sorgere, aumento del 50 %. La remunerazione è calcolata anche sull'importo delle riserve discusse, anche se non accolte.

g) ASSISTENZA TECNICA ED ECONOMICA AGRICOLA. a) Per compra-vendita di beni rustici: fino a L. 200.000, compenso dell'1 %; per il di più fino a L. 500.000, 0,75 %, oltre L. 500.000, 0,50 %. b) Locazione di fondi rustici: fino a L. 10.000 il 4 %, per il di più fino a L. 25.000 il 2 %; fino a L. 50.000 il 2 %, oltre L. 50.000 l'1 %. c) Esame e compilazione dei conti colonici: l'1 % sul complessivo dare avere.

h) PROGETTI DI TRASFORMAZIONE FONDARIA. Per i progetti di trasformazione fondiaria, agraria o di bonificazione agrario, da compilarli a norma di legge, spetta il seguente compenso: il 4 % per progetti fino a L. 250.000; il 3,50 per il di più fino a L. 500.000; il 3 % fino a un milione; il 2,50 fino a due milioni e mezzo; il 2 % oltre questa somma. Qualora il dottore agronomo non divenga il direttore dei lavori, aumento del 30 % sulla tariffa percentuale. I compensi per i progetti di massima non seguiti da progetto definitivo o da servire da esame preliminare alle trasformazioni fond., sono pari al 15 % delle dette tariffe, sempre che non siano valutate a discrezione.

i) CONSULENZA E CURATELA DI AZIENDE. Si esclude l'assistenza prestata in modo continuativo ed esclusivo, per la quale valgono le norme del contratto di lavoro. Il compenso per consulenza di tutte le attività di un'azien-

da è determinato pari al 4 % della produzione lorda fino a L. 100.000; al 3,50 % sul di più fino a L. 250.000; del 3 % fino a L. 500.000; del 2 % per valori superiori. Nel caso di mezzadria, s'intende produzione di parte padronale; nel caso di conduzione diretta si applica alla produzione lorda globale la riduzione del 30 %. Tutte le prestazioni eventuali che implicino progetti, interventi in causa, arbitrati, ecc., sono compensati a parte, con equa riduzione sulle tariffe. Quando la consulenza è limitata a talune attività dell'azienda, il compenso è a discrezione. Per consulenza saltuaria, ossia limitata ad alcune prestazioni, si applicano le tariffe di queste prestazioni, con opportune riduzioni. L'opera prestata per curatela di aziende viene compensata a norma delle tariffe stabilite per le singole prestazioni. Nelle amministrazioni relative a sequestri, controversie, divisioni, ecc. si calcola il compenso in ragione di tempo e discrezionalmente. Tutte le prestazioni attinenti sono compensate a norma di tariffa. Adeguato miglioramento nelle condizioni finanziarie va fatto nel caso di professionisti specializzati che prestano la loro consulenza in aziende specializzate, o quando la consulenza si riferisce ad aziende in via di bonifica o ad aziende poste in località disagiate.

IV. Categoria - Competenze valutate a discrezione. In genere a questa categoria appartengono tutte le prestazioni di consulenza in qualsiasi argomento che non siano necessariamente connesse ad un incarico della 1^a e della 2^a categoria. Più precisamente: ricerche di indole scientifica agraria; confronto tra diversi sistemi di produzione, classificazione di terreni; piani di utilizzazione boschiva; impianti di contabilità agraria; giudizi arbitrati ed intervento in controversie giuridiche; stipulazione di contratti speciali, trattative e conclusioni di forniture continuative, senza carattere di mediazione; stipulazione di convenzioni per servitù, diritti di acqua, confini, transazioni, costituzioni di società; prestazioni di vendite, permuta, cessioni; perizie orali o scritte innanzi alle Autorità giudiziarie in tema di responsabilità civile e penale, infortuni, brevetti, interpretazione ed esame di leggi, regolamenti, ecc.; intervento a sessioni e congressi su argomenti tecnici; giudizi di accertamento di qualità, quantità, convenienza economica delle produzioni agricole e delle industrie agrarie, anche per gli effetti che hanno su di essi in ogni senso le operazioni della tecnica; relazioni relative ai lavori di miglioramento, trasformazione e bonificazione di tenute ed imprese agrarie, escluse le costruzioni rurali, rilevamenti topografici, ecc., già calcolati secondo le suesposte percentuali, nonché lavori ed incarichi riguardanti coltivazione, stima, commercio e utilizzazione dei prodotti agrari, orto-frutticoltura, giardinaggio, ecc.; relazioni verbali, ricorsi, pareri scritti e verbali, ricerche di documenti, ecc.; corrispondenze e consulenze non costituenti elemento necessario all'esaurimento di un incarico compensato ad opera. Onorari e prestazioni non contemplati nella tariffa vengono compensati per analogia.

Dritti accessori. 1 - Per copie emesse oltre l'originale, sempre dovuto al cliente: per ogni facciata a macchina o a mano di 30 linee da 16 a 28 sillabe

L. 0,80; se con tabelle o prospetti numerici L. 1,60 (frontespizi e facciate si calcolano per intero). 2 - Indennità di vitto fuori residenza: L. 45 per giornata intera; L. 25 per mezza giornata; L. 25 per ogni pernottazione fuori residenza. Qualora vitto e alloggio fossero forniti dal committente, il tecnico deve essere rimborsato delle spese sostenute. L'offerta di vitto e alloggio può essere declinata qualora ostino criteri di indipendenza. 3 - È dovuto il rimborso per le seguenti spese: canneggiatori e altro personale sussidiario; spese di bollo e registro; spese per consulti legali necessari ad espletare l'incarico; spese postali, telegrafiche, ecc.; spese di ferrovia in 1^a classe; spese di trasporto per via ordinaria con un mezzo decoroso di trasporto. 4 - Il dottore agronomo ha diritto di chiedere al committente il deposito di una somma, in relazione all'ammontare delle spese presunte da anticipare; durante il corso dei lavori ha diritto ad acconti fino alla concorrenza del cumolo delle spese e del 50 % degli onorari che gli spettano per la parte di lavoro già eseguita. Il pagamento a saldo della specifica dovrà farsi non oltre i 90 giorni dalla consegna della stessa dopo di che decorrono gli interessi.

Se l'incarico venga sospeso, oltre al rimborso delle spese, spetta al tecnico l'onorario per il lavoro fatto col 25 % di aumento, senza pregiudizio di altri indennizzi per danni morali e materiali, quando la sospensione non sia giustificata. Se il committente affida la continuazione del lavoro ad altro professionista senza compenso del primo, spetta al primo progettista l'onorario proporzionale al lavoro eseguito con aumento del 50 %. I lavori originali sono di proprietà del dottore agronomo che li ha eseguiti.

Regolamento. Norme generali: i compensi stabiliti escludono che il dottore agronomo sia appaltatore e fornitore di materiale e di mano d'opera e che egli percepisca mediazioni e provvigioni dagli appaltatori. Quando un incarico è affidato a un collegio di professionisti, ad ognuno spetta il rimborso delle spese sostenute e l'intero onorario. Qualunque contestazione sull'apprezzamento delle operazioni, eseguite dal dottore agronomo, può essere rimesso ad un giurì di tre periti scelti fra dottori in scienze agrarie, rispettivamente nominati dalle due parti e dal comitato per gli Albi. Quanto alla revisione delle note di competenza, essa può essere richiesta al Comitato dell'Albo dal committente o dal tecnico. La domanda deve essere accompagnata dalle specifiche da liquidare in doppia copia, dai documenti necessari a far apprezzare il lavoro e dagli schiarimenti richiesti. Il Comitato può delegare una Commissione di tre membri scelti nell'Albo. A seconda dell'importanza della specifica, il dottore agronomo è tenuto a pagare una tassa che va da un minimo di L. 10 ad un massimo di L. 50 per diritti di segreteria, oltre a un deposito per rimborso spese nella misura indicata dal Comitato, ma non mai inferiore a L. 15. Il diritto spettante al Comitato viene raddoppiato quando la revisione della nota delle competenze venga richiesta da un estraneo.

CONTABILITÀ AGRARIA

1. Dell'azienda agraria e delle Cooperative fra agricoltori

Scopi. La contabilità ha per fine il controllo dei fatti economici dell'azienda e la determinazione del *reddito netto dell'annata agraria*.

FATTI AMMINISTRATIVI E LORO CLASSIFICAZIONE. Sono le variazioni nei beni economici dell'azienda, che vengono rappresentate a mezzo della registrazione contabile. Le variazioni possono venire rappresentate per qualità, quantità e valore. L'indicazione del valore viene fatta a mezzo della *moneta di conto* (lira); tale indicazione è necessaria per sommare fra loro variazioni *non omogenee*. Le variazioni danno luogo ad effettivi scambi monetari (valore *reale*), oppure no (valore *calcolato*); in questo ultimo caso l'attribuzione di valore viene fatta con criteri che sono in relazione allo scopo della valutazione (vedi *Estimo*). I fatti amministrativi rappresentano variazioni *attive* (aumento di attività o diminuzione di passività) o variazioni *passive* (diminuzione di attività o aumento di passività). I fatti amministrativi si distinguono in:

1) *permutativi*, variazione opposta in due o più categorie di beni, senza diretta incidenza sul reddito (variazioni *statistiche*): es. diminuzione di contanti compensata da aumento di materie prime in magazzino, ecc.;

2) *modificativi*, variazione in una o più categorie di beni non compensata da variazione opposta in altre categorie e quindi con diretta incidenza sul reddito: es. raccolta di un prodotto, pagamento di imposte, ecc.;

3) *misti*, con caratteri di 1) e di 2). I fatti modificativi si possono classificare tenendo presenti: *a*) la natura tecnico-economica dei beni oggetto di variazioni: es. derrate in magazzino, contanti, ecc.; *b*) il modo con cui tali variazioni si ripercuotono sul reddito: es. spese generali, spese per il bestiame, prodotti raccolti, ecc. I fatti permutativi si possono classificare solo come in *a*).

Conti. Sono prospetti nei quali si classificano i fatti amministrativi secondo il criterio *a*) (conti *elementari*, o *integrali*, o *statistici*) o secondo il criterio *b*) (conti *derivati* o *differenziali* o *economici*). Il titolo dei conti è in relazione allo scopo della classificazione. La forma dei conti può essere:

1) *sinottica* (indicazione del solo valore o della sola quantità);

2) *descrittiva* (descrizione e registrazione per quantità e per valore). I conti descrittivi possono essere:

NOMENCLATURA CONTABILE. *Aprire* un conto significa registrare le variazioni iniziali da cui il conto prende origine (costi anticipati, rimanenza di costi e prodotti dell'esercizio precedente); *svolgere* un conto, significa registrare i fatti che in esso si vogliono classificare; *chiudere* un conto, significa confrontare la somma dei valori di una sezione (es. *dare*) con la somma dei valori della sezione opposta (es. *avere*); il risultato è il *saldo del conto*. La chiusura del conto è preceduta dall'accertamento della rimanenza di costi anticipati in favore di esercizi successivi e dei prodotti in attesa di vendita. L'accertamento si compie con l'*inventario di esercizio*.

Inventario. Ordinata esposizione qualitativa e quantitativa di un complesso di beni a disposizione dell'azienda (*elementi patrimoniali attivi*) e degli obblighi che l'azienda ha verso terzi (*elementi patrimoniali passivi*); il risultato è il *patrimonio netto* (o *fondo netto*). Scopi: controllo dei consegnatari; determinazione delle rimanenze di esercizio (*fondo netto*); accertamento del valore dell'azienda. *Tipi di inventario:* a) di *esercizio* (scopo: accertamento rimanenze di esercizio); b) di *consegna* e *ricevimento* (scopo: controllo); c) di *liquidazione* e *straordinari* (scopo: valore di liquidazione del patrimonio e scopi vari). *Compilazione dell'inventario.* Richiede le seguenti operazioni: 1) *ricerca e rilevazione* (o *ricognizione*) degli elementi patrimoniali da inventariare; 2) *classificazione* degli elementi in *categorie patrimoniali* omogenee; 3) *valutazione*, che viene fatta con criteri diversi in relazione allo scopo dell'inventario e alla categoria patrimoniale a cui appartiene l'elemento da valutare; 4) *rap-presentazione*, in apposito modulo, dei risultati ottenuti ed in modo da porre in evidenza: *attività*, *passività* e *patrimonio netto*; 5) *autenticazione*, mediante l'apposizione della firma dei compilatori. È obbligatoria per gli inventari delle Società (art. 2217 Cod. civ.).

INVENTARIO DI ESERCIZIO. *Formazione delle categorie patrimoniali e criteri di valutazione.* Criteri generali di valutazione sono: per i mezzi produttivi (*patrimonio immobilizzato*): *costo originario* diminuito delle quote di *ammortamento*; per i prodotti in attesa di vendita (*patrimonio da vendita*): *probabile prezzo di compravendita*. Non si può indicare uno schema unico per formare le categorie patrimoniali dell'inventario. Nell'azienda agraria le categorie più importanti sono:

1) *immobili* (o beni stabili, o capitale fondiario): si valutano in base al costo originario o, nel caso di successione ereditaria, in base al valore attribuito-gli al momento della divisione. Se le quote di *ammortamento* vengono registrate in apposito conto (fondo *ammortamenti*), la valutazione degli immobili nell'inventario di esercizio può venire trascurata. Al valore degli immobili si può aggiungere il costo dei miglioramenti fondiari eseguiti durante l'esercizio, oppure di questi si può fare una categoria separata (*miglioramenti fondiari*);

2) *bestiame:* a) *bestiame da lavoro*, da latte e da riproduzione; costo originario, diminuito della quota di ammortamento; b) da allevamento e da carne; probabile prezzo di mercato; c) a *molteplice attitudine*; costo o probabile prezzo

di mercato, secondo l'attitudine prevalente. Si ricordi che il bestiame dei poderi a mezzadria viene valutato normalmente in base ai prezzi di mercato, in luogo e nel momento della valutazione, che, per scopo prudenziale ed in vista di eventuali diminuzioni, possono venire alquanto diminuiti (*stime di comodo*).

3) *macchine ed attrezzi*: costo originario diminuito della quota di ammortamento;

4) *materie prime ed ausiliarie acquistate*: costo originario all'azienda;

5) *materie prime ed ausiliarie prodotte nell'azienda*: prezzo di trasformazione o costo di surrogazione:

6) *prodotti in attesa di vendita*: probabile prezzo di mercato;

7) *denaro*: numerario esistente in cassa;

8) *titoli* (titoli di Stato, azioni di Società, ecc.): valore reale, che, in vista di variazioni certe, può venire aumentato o diminuito, allo scopo di non far gravare su di un solo esercizio le variazioni di altri esercizi;

9) *crediti*: valore nominale che, per lo stesso scopo di cui sopra, può venire diminuito per abbuoni concessi;

10) *debiti*: come sopra.

Documenti contabili. Sono su fogli separati o riuniti in libri di forma varia. I libri si distinguono in due gruppi: I - *Ausiliari* che servono per le prime registrazioni oppure per fornire ulteriori analisi (*partitari*); II - *Principali* che servono per la registrazione cronologica e sistematica; la loro forma spesso è analoga a quella degli ausiliari.

I - **Libri ausiliari.** 1) **LIBRO DELLE PRIME NOTE O SCARTAFACCIO.** Evita scritture affrettate e correzioni negli altri documenti contabili.

PRIME NOTE

Data	Operazioni	Riferimento (¹)	Somme

* (¹) Riferimento al numero del documento giustificativo.

2) **LIBRO DI CASSA.** Per le *esazioni* ed i *pagamenti* a misura che avvengono e per qualsiasi motivo:

CASSA

Data	Operazioni	Riferimento (¹)	Entrata	Uscita

(¹) Riferimento al numero del documento giustificativo.

Può venire riunito con il libro delle *prime note*, aggiungendo a questo due colonne: una per le entrate ed una per le uscite. Le operazioni di cassa vengono giustificate con i *mandati di pagamento* e di *esazione*, per i quali si adoperano appositi *bollettari* a madre e figlia. Alle operazioni di pagamento e di esazione sono collegati i seguenti documenti di uso comune: *cambiali*, *as-segni cambiari*, *as-segni circolari di credito*, *lettere di credito*, ecc. Altri documenti e libri relativi al movimento di denaro, impegni, liquidazioni, ecc.:

a) libro *scadenze*, per tenere in evidenza il momento più opportuno di riscossione e pagamento di crediti e debiti. È collegato con le cambiali, con gli *ordini in derrate* (obbligo di consegnare o far consegnare una quantità di derrate) ecc.;

b) libretto *compra-vendita del bestiame*, per tenere in evidenza il movimento del bestiame fuori e dentro l'azienda e la scadenza dei relativi pagamenti.

COMPRA VENDITA BESTIAME

Data	Riferimento	Stalla o Podere	Contraente e operazione	Movimento bestiame									Liquidazione	
				Entrata			Uscita			Passaggi			Data	Somma esatta o pagata
				N.	Qualità	Valore	N.	Qualità	Valore	N.	Qualità	Valore		

Serve soprattutto nelle aziende a colonia parziaria e si collega ai bollettari per gli *ordini di compra* e di *vendita*, l'uso dei quali è consigliato per evitare contrattazioni da parte del colono ad insaputa del proprietario.

ORDINE DI COMPRA O VENDITA

<p>N.</p> <p>FATTORIA DI</p> <p>Autorizzazione al</p> <p>colono di questa Fattoria per (1)</p> <p>N.</p> <p>(2) Sig. (3)</p> <p>al prezzo (4) di L.</p> <p>..... 19</p> <p>L'AGENTE</p> <p>.....</p> <p>(1) comprare o vendere - (2) al o dal - (3) nome e cognome del contraente - (4) di vendita o prez- zo massimo di acquisto.</p>	<p>N.</p> <p>FATTORIA DI</p> <p>Il colono di questa Fattoria è autorizzato a N.</p> <p>sig.</p> <p>al prezzo di lire</p> <p>data 19</p> <p>L'AGENTE</p> <p>.....</p>
---	---

c) *fatture e copiafatture.*

3) **LIBRO MAGAZZINO.** Segue il movimento dei prodotti e delle materie prime ed ausiliarie in magazzino. È formato da conti a due sezioni (*entrata* o *carico*, *uscita* o *scarico*), intestati a ciascun prodotto o gruppo di prodotti. Si può tenere per sole quantità o per quantità e valore; nel primo caso si prestano bene conti a forma *sinottica* o *mista* (vedi pag. 1959 e segg.). Le operazioni di entrata e di uscita vengono eseguite in base a buoni di *carico* e di *scarico*, per i quali si usano appositi bollettari.

4) **LIBRO STALLA.** Serve soprattutto per aziende con bestiame numeroso. È formato da conti (per *specie*, *razze*, *attitudine produttiva*) a due sezioni (entrate ed uscite), e nei quali, oltre le ordinarie colonne per la *data*, *descrizione*, ecc., si hanno diverse colonne per una ulteriore distinta dei capi (es. tori, vacche, vitelli, ecc.).

5) **LIBRI MANO D'OPERA.** Sono diversi secondo i tipi di lavoratori ai quali si riferiscono (avventizi, fissi, coloni):

a) *Libro lavoratori avventizi.* È formato da prospetti settimanali, nei quali si indicano, giorno per giorno, le ore o le giornate di lavoro fatte da ciascun operaio, la retribuzione unitaria, l'importo settimanale e le ritenute a carico del lavoratore. A queste colonne possono seguire altre per classificare la spesa secondo la natura del lavoro (manutenzione capitale fondiario, miglioramenti fondiari, ecc.). Il modulo può servire anche da *ruolo-paga*;

Settimanale dal al

N. progressivo	Cognome, nome e qualifica	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica	Totale		Importo	Ritenute		Somma netta	Riparto e assegnazione della spesa		
									ore	giornate		Tariffa	Totale		Manutenzione fabbricati	Miglioramenti fondiari	

b) *Libro lavoratori fissi.* È analogo al precedente. Se la retribuzione è quindicinale o mensile e se viene corrisposta in denaro, per ruolo paga può servire un modulo più semplice, formato con le seguenti colonne: nome e cognome, stipendio, ritenute, somma netta da pagare, quietanza, ecc. Se la retribuzione è in moneta ed in derrate, sono utili i *libretti personali*, di cui il punto d);

c) *Libro lavori dei coloni;* serve per registrare quelle prestazioni fatte dai

coloni per conto del proprietario e che, a norma del contratto, vanno retribuite;

d) *Libretto personale dei salariati*. Serve per controllare i pagamenti in denaro e le somministrazioni in derrate che i salariati ricevono dal proprietario durante l'anno, quale retribuzione fissata dal contratto. in

Libretto dell'operaio.....

Data	Salario mensile o quindicinale	Ritenute		Accenti dati all'operaio	Somme trattate all'operaio in C/C	Somma pagata	Somministrazioni in derrate												
		Totale	Vino				Grano									
			Kg				Importo	Kg	Importo	Kg	Importo	Kg	Importo						

6) **LIBRETTO COLONICO**. È formato da vari prospetti che dimostrano le ragioni di debito e di credito esistenti fra proprietario e colono (*spese pel bestiame, somministrazioni pel bestiame, prodotti vari della stalla, conto bestiame, prodotti vari del podere* che non vengono divisi in natura al raccolto, *spese e somministrazioni per il podere, prestazioni del colono, premi e compensi, conto corrente*). Oltre a questi conti il libretto contiene: *l'inventario di consegna, lo stato di famiglia, la dichiarazione di saldo*. In Toscana, per effetto dell'accordo interconfederale del 1938 per la comproprietà del bestiame con il colono, il conto bestiame è sostituito dai seguenti conti: a) *conto conferimento capitale bestiame*: pone in evidenza la quota iniziale di capitale addebitata al colono e i successivi versamenti da esso effettuati entro un decennio a partire dalla data dell'accordo; b) *conto bestiame sociale*: si svolge secondo le regole consuete del conto bestiame, senza però che il saldo costituisca utile da ripartire; c) *conto corrente bestiame sociale*: è esclusivamente dedicato alle compre e alle vendite di bestiame ed il suo saldo rappresenta l'utile o la perdita da ripartire annualmente.

In ciascuna Provincia le competenti organizzazioni sindacali curano una unica edizione di libretto colonico, che deve essere tenuto in duplice esemplare (art. 17 *Contratto collettivo mezzadria toscana*; art. 26 *Norme generali per la disciplina del contratto di mezzadria*); il libretto colonico, se tenuto in duplice esemplare, fa piena prova per le due parti (art. 2162 del Cod. civ.).

7) **RENDICONTI SETTIMANALI, QUINDICINALI O MENSILI**. Le registrazioni su alcuni libri contabili (libri ausiliari), possono venire affidate all'agente; in tal caso sono necessari appositi moduli per rendiconti periodici. Diamo l'esempio dei vari prospetti che formano il *mensile* di un'azienda a mezzadria.

a) *Movimento di cassa:*

ENTRATA					USCITA				
Data	Operazione	Rife- rimento		Somma	Data	Operazione	Rife- rimento		Somma
		docu- mento	a ma- stro				docu- mento	a ma- stro	

b) *Riepilogo di cassa:*

Le variazioni di cassa vengono riunite in due gruppi: *conti colonici* e *conti generali*, che però alla loro volta, generalmente, si suddividono in altri allo scopo di classificare le entrate e le uscite per gruppi abbastanza omogenei (es. *bestiame venduto, denaro ricevuto dai coloni, bestiame acquistato, spese per il bestiame, ecc.*).

	Entrata		Uscita	
	nel mese di	riporto mesi precedenti	nel mese di	riporto mesi precedenti
Rimanenza mese precedente				
Entrata dei conti colonici				
Uscita dei conti colonici				
Spese pel bestiame				
Spese poderali				
Entrata dei conti generali				
Uscita dei conti generali				
Totali				
Saldo al				

L'AGENTE

c) *Prospetto raccolti di parte padronale:*

N.	Poderi	Coloni	Prodotti						
			Vino kg	Olio kg	Grano kg	Avena kg	..... kg	..... kg

d) *Spese per lavori fatti con operai avventizi* (Analogo al libro lavoratori avventizi. Vedi par. 5) a).

Il - **Libri principali.** 1) **GIORNALE E GIORNALE CASSA.** Il giornale serve per registrare tutti i fatti amministrativi per ordine di tempo (registrazione *cronologica*); il giornale può riunirsi con il conto cassa (*giornale-cassa*); in entrambi i casi il modello è analogo a quello dato per lo scartafaccio e per il libro cassa (v. pag. 1962). Ogni fatto registrato a giornale prende nome di *articolo* o *partita*. Per ogni articolo si indica: *numero progressivo*; *descrizione dell'operazione* che è preceduta, nella stessa colonna, dalla indicazione della *data* e dei *conti interessati* a mastro; *riferimento alla pagina del mastro*; *somma*. Esempio:

Numero progressivo	Operazione e data	Riferimento	Somma	
x	10 gennaio Cassa a Magazzino per vendita di q grano a lire a N. N.	y	a	—

2) **LIBRO MASTRO.** È il registro dei conti. Serve per la classificazione dei fatti amministrativi (registrazione *sistematica*). Gli articoli, dopo registrati a giornale, vengono riportati a mastro nelle sezioni dei conti interessati; le due registrazioni sono fra loro collegate dai numeri di riferimento.

3) **GIORNALE MASTRO.** È un modulo che riunisce i due precedenti. Nello stesso prospetto, alle colonne del giornale, seguono quelle dei conti del mastro (conti sinottici).

Numero progressivo	Data	Operazione	Somme a giornale	Cassa		Immobile		Magazzino		
				Dare	Avere	Dare	Avere	Dare	Avere	Dare	Avere	Dare	Avere

Vantaggi: rapidità di registrazione; evita errori di riporto da giornale a mastro; pone in evidenza, in forma sintetica, i risultati contabili dell'azienda. *Difetti:* numero limitato di conti e conseguente necessità di ricorrere a registri ausiliari (*partitari*).

4) **LIBRO DEGLI INVENTARI.** Riunisce gli inventari compilati a fine esercizio per accertare le rimanenze dei conti. La forma degli inventari può essere *descrittiva* (o *verticale*):

INVENTARIO GENERALE COMPILATO AL

Numero categorie	Categorie patrimoniali		Valore	
	Attività			
1	Immobili	L.		
2	Bestiame	»		
3	.....	»	
4	.....	»	
5	.....	»	
	Totale attività		L.	
	Passività			
1	Debiti	L.		
2	.....	»	
3	.....	»	
	Totale passività		L.	
	Riepilogo			
	Attività	L.		
	Passività	»		
	Fondo netto		L.	

oppure *prospettica* (od *orizzontale*):

INVENTARIO GENERALE COMPILATO AL

Numero	Categorie patrimoniali	Valore		Numero	Categorie patrimoniali	Valore	
	Attività				Passività		
1	Immobili	L.		1	Debiti	L.	
2	.....	»		2	.....	»
3	.....	»		3	.....	»
4	.....	»		4	.....	»
5	.....	»		5	.....	»
						L.	
					Fondo netto	L.	
		L.				L.	

Nelle Società (Anonime per azioni, Cooperative, ecc.) alcuni *libri contabili* sono *obbligatori* per legge: oltre i libri richiesti per le imprese commerciali e cioè *giornale*, *inventario*, *copialelettere*, e *copiafatture* (art. 2214 Cod. Civ.) sono obbligatori quelli di cui all'art. 2421 del Cod. Civ. (vedi più avanti *Documenti contabili per le Soc. cooperative*).

Metodi di registrazione. 1 - **Metodo a partita semplice.** Classifica i fatti amministrativi solo in vista della natura *tecnico-economica* dei beni oggetto di variazione. *Giornale*, del tipo ordinario. *Mastro* formato solo da conti elementari, intestati alle singole categorie patrimoniali, quali risultano dall'inventario iniziale (se trattasi di azienda nel primo anno di funzionamento), o dall'inventario finale dell'esercizio precedente (nel caso di azienda già in funzionamento). Lo schema generale del mastro è analogo a quello delle categorie patrimoniali indicate per l'inventario di esercizio (v. pag. 1961) Si possono omettere i conti di quelle categorie che, per la loro natura, raramente subiscono variazioni (immobili, scorte in terra, ecc.), come pure si possono omettere i conti per i prodotti reimpiegati nell'azienda. Se viene usato il giornale-cassa, si può omettere a mastro anche il conto cassa.

REGISTRAZIONI. a) *Apertura.* Si annotano a giornale le *attività* e le *passività* iniziali, riportandole poi ai corrispondenti conti del mastro. Usando giornale e mastro separati, questa registrazione può venire omessa a giornale; allora l'apertura consiste nella semplice registrazione sui conti del mastro delle attività in *dare* e delle passività in *avere*. b) *Svolgimento.* Con la scorta delle annotazioni fatte nel libro *prime note* e negli altri libri *ausiliari*, si registrano sul giornale, per ordine di data, i fatti amministrativi e successivamente si riportano sul mastro. I fatti *permutativi* danno luogo a doppia registrazione (uno stesso articolo si registra in *dare* del conto che subisce aumenti ed in *avere* del corrispondente conto che subisce diminuzioni); quelli *modificativi* danno luogo ad una sola registrazione (l'articolo viene registrato in *dare* od in *avere* del conto che subisce aumenti o diminuzioni). c) *Chiusura.* Con l'inventario finale si accertano le rimanenze effettive di esercizio, che devono coincidere con gli sbilanci dei singoli conti. Le eventuali differenze — *una volta accertato che non derivino da irregolarità di gestione* — si eliminano considerandole come fatti modificativi e registrandole a giornale a mezzo di appositi articoli (*aggiornamento dei conti*). Le rimanenze vengono registrate a giornale, riportandole successivamente a mastro con una registrazione antitetica a quella di apertura (*chiusura dei conti*). In tal modo si ha il bilancio di tutti i conti. *Vantaggi e svantaggi:* il metodo a partita semplice è sufficiente per rilevare i rapporti economici fra azienda e terzi e per porre in evidenza le variazioni che avvengono nelle singole categorie patrimoniali; non permette di eseguire taluni controlli contabili; non dimostra in maniera esplicita il risultato economico dell'esercizio (*reddito netto*); non dà la dimostrazione dei componenti attivi e passivi del reddito netto.

RENDICONTO O BILANCIO. Serve per determinare il *reddito netto* confrontando il *fondo netto finale* con quello *iniziale*.

RENDICONTO DI

Categorie patrimoniali	Valori		Differenze	
	iniziali	finali		
ATTIVITÀ				
Immobile	L.			
Bestiame.....	»			
.....	»			
Totale attività L.				
PASSIVITÀ				
Debiti.....	L.			
.....	»			
Fondo netto L.				
Reddito netto (o perdita) L.				

2 - **Metodo a partita doppia.** Classifica i fatti amministrativi, oltre che in relazione alle categorie patrimoniali, anche in relazione al modo con cui le variazioni si ripercuotono sul reddito. *Giornale* del tipo ordinario. *Mastro* formato da conti elementari e da conti derivati. Il numero e la qualità dei conti sono in relazione al tipo di azienda ed alla classificazione più o meno analitica che si vuol fare dei fatti amministrativi. Per l'azienda agraria si può indicare il seguente schema:

a) Conti elementari: 1) *Bilancio di apertura e bilancio di chiusura.* Riassumono a mastro l'inventario iniziale e quello finale, soprattutto a scopo di doppia registrazione; non essendo questa indispensabile, si possono anche omettere. 2) *Immobile.* Rileva la consistenza iniziale e finale del capitale fondiario; gli aumenti e le diminuzioni di valore in seguito a compravendite, a miglioramenti fondiari (quando non si abbia per questi un apposito conto) e le quote di ammortamento. 3) *Miglioramenti fondiari.* Pone in evidenza la rimanenza di costo dei miglioramenti fondiari eseguiti negli esercizi precedenti ed il costo di quelli eseguiti nell'annata (si può riunire con il precedente). 4) *Bestiame.* Rileva la consistenza iniziale e finale, gli acquisti e le vendite del bestiame. Il bestiame nato e quello morto si registra solo *promemoria*. 5) *Macchine ed attrezzi.* È analogo al precedente. 6) *Scorte in terra.* Analogo al precedente (nelle aziende regolarmente assestate si può omettere). 7) *Magazzino.* Pone in evidenza le consistenze iniziali e quelle finali di magazzino (materie prime ed ausiliarie prodotte nell'azienda od acquistate e pro-

dotti in attesa di vendita); i prodotti che durante l'esercizio entrano in magazzino; gli acquisti di materie prime; le somministrazioni e le vendite (viene analizzato in appositi *partitari*). 8) *Cassa*. Consistenza iniziale di cassa; entrate ed uscite; consistenza finale. 9) *Debitori e creditori*. Si svolge a mezzo di appositi *partitari*, intestati ai vari debitori e creditori. Al gruppo dei conti *elementari* si possono aggiungere anche i conti: a) *fondo ammortamenti*, quando questi vengano calcolati in base a quote globali non imputabili ai singoli conti; b) *fondo svalutazione titoli, oscillazione valute, ecc.*, quando, pur portando in contabilità i valori nominali dei titoli e della moneta di conto, si voglia tener conto, nel determinare il *reddito netto*, delle loro *reali* variazioni.

b) Conti di ripartizione. Servono per registrare partite che alla fine di esercizio vengono suddivise fra diversi conti (es. imposte e tasse, premi di assicurazione, spese di mano d'opera, ecc.). Sono conti di passaggio.

c) Conti derivati. Il loro numero è in relazione alla maniera di classificare i componenti attivi e passivi del reddito. Per una classificazione sintetica possono bastare tre conti: *spese e rendite dell'azienda agraria; prelevamenti e somministrazioni del proprietario; patrimonio netto* (o *fondo netto*). Ma generalmente il primo conto si suddivide in altri cosicchè i conti derivati di uso più comune sono: 1) *spese e prodotti della stalla*; questo conto si può suddividere in altri secondo la *specie*, la *razza degli animali* e l'*attitudine produttiva*; oppure, nelle aziende a colonia parziaria, si può suddividere nei conti *stalla a conduzione diretta* e *stalla a colonia* (uno per podere); 2) *spese e prodotti delle coltivazioni*: può suddividersi in altri, analogamente al precedente; 3) *sopravvenienze attive e passive*: serve per registrare quelle variazioni che non hanno carattere strettamente agrario (perdite e profitti sulle vendite; crediti non esigibili, ecc.); 4) *spese di famiglia*: viene usato quando la contabilità dell'azienda è fusa con quella domestica. Volendo separare le due gestioni, il conto viene sostituito da quello di cui al n. 6; 5) *spese e rendite*: rileva le spese e rendite di carattere generale e, riassumendo i precedenti conti derivati, nel caso di gestione separata da quella familiare, pone in evidenza il *reddito netto*; 6) *prelevamenti e somministrazioni del proprietario*: serve per registrare le somministrazioni di derrate e di denaro che l'azienda fa durante l'esercizio al proprietario (*reddito consumato*) e le anticipazioni in denaro che da esso riceve; 7) *patrimonio netto o fondo netto*: si registra in esso il fondo netto iniziale e quello finale, risultanti dai bilanci di chiusura iniziale e finale. Il conto è unico nell'impresa individuali; in quelle collettive (Società anonime, Cooperative, ecc.) si scompone nei seguenti: *capitale sociale, riserve, riparto utili, perdite esercizi precedenti, ecc.*

Sovente si usano anche conti specifici per singole categorie di spese, allo scopo di metterle meglio in evidenza (es. *spese generali*) oppure per ripartirle a fine esercizio (*conti di ripartizione*). Tali sono i conti: *mano d'opera, imposte e tasse, manutenzioni e riparazioni, spese generali, ecc.*

REGISTRAZIONE. a) *Apertura*. Si registrano a giornale le *attività* e le *passività* iniziali, che poi vengono riportate a mastro registrando le *attività* in *dare* dei relativi conti elementari ed in *avere* del conto *bilancio di apertura*, le *passività* in *avere* dei conti elementari ed in *dare* del conto *bilancio di apertura*. Questo conto viene chiuso subito, riportandone il saldo al conto *patrimonio netto*. Per brevità il conto bilancio di apertura si può omettere; allora, per ragioni di controllo computistico, la registrazione a giornale viene fatta in maniera da indicare nella colonna delle somme solo l'ammontare delle attività; oppure si riportano attività e passività al conto *patrimonio netto*, il quale però in tal caso non mette esplicitamente in evidenza il patrimonio netto stesso.

b) *Svolgimento*. I fatti *permutativi* vengono registrati due volte nei conti elementari, come nella partita semplice; i fatti *modificativi* danno luogo anche essi a doppia registrazione: le variazioni attive vengono registrate in *dare* del conto elementare ed in *avere* del conto derivato; e viceversa quelle passive. I fatti *misti* vengono registrati come fatti permutativi: la registrazione della loro parte modificativa è implicita nell'aggiornamento del conto. Si ricordi che alcuni fatti si possono considerare indifferentemente permutativi o modificativi e che quindi possono venire registrati tanto in una quanto nell'altra maniera.

c) *Controllo contabile e correzione degli errori di registrazione*. Durante l'esercizio ed alla fine di esso si verifica l'esattezza delle registrazioni a mezzo del *bilancio di verificaione*.

Conti	Somme	
	Dare	Avere
1 Immobile	d_1	a_1
2 Macchine	d_2	a_2
3 Magazzino	d_3	a_3
.....
.....
.....
.....
	$\Sigma (d)$	$\Sigma (a)$

Se non vi sono errori deve essere sempre:

$\Sigma (g) = \Sigma (d) = \Sigma (a)$; dove $\Sigma (g)$ indica le somme del giornale; $\Sigma (d)$ le somme del *dare* e $\Sigma (a)$ le somme dell'*avere* di tutti i conti del mastro. Non tutti gli errori di registrazione si possono rilevare con il bilancio di verificaione; alcuni di essi si accertano solo con l'aggiornamento dei conti.

La correzione degli errori si fa:

1 - mediante la cancellazione della registrazione errata;
2 - lasciando la registrazione errata e compilando articoli rettificativi. Seguendo questo secondo metodo le correzioni più frequenti da eseguire sono:

a) *registrazione errata di una somma*. Se l'errore è per difetto, si compila un articolo eguale a quello errato e per un importo pari alla somma registrata in meno; se è per eccesso, articolo opposto;

b) *scambio del conto da addebitare con quello da accreditare*. Si annulla la registrazione con un articolo opposto e successivamente si compila l'articolo esatto;

c) *errata imputazione di conto*. Si effettua uno storno. Nei libri resi obbligatori dalla legge, non si possono fare abrasioni e le cancellazioni devono essere eseguite in modo che la prima registrazione sia sempre leggibile (art. 25 Codice di commercio);

d) *Chiusura*. Aggiornamento dei conti elementari analogo alla registrazione a partita semplice. Le eventuali differenze vengono registrate come fatti modificativi e passate ai conti differenziali, che vengono chiusi passando il relativo saldo al conto generale *spese e rendite*, il cui saldo (*reddito netto*) viene passato, alla sua volta, al conto *patrimonio netto*. Si procede quindi alla chiusura dei conti elementari, registrando a giornale le rimanenze finali *attive e passive* rilevate dall'inventario, che può venire riassunto a *mastro* col conto *bilancio di chiusura*. Il saldo di questo conto (*fondo netto finale*) viene passato al conto *patrimonio netto*, il quale viene anch'esso a bilanciare. Il conto bilancio di chiusura può venire omesso analogamente al conto bilancio di apertura.

RENDICONTO. Serve per la rappresentazione dello *stato patrimoniale* (le rimanenze attive e passive) e per la *dimostrazione delle spese e rendite*.

STATO PATRIMONIALE AL

Attività	Valore		Passività	Valore	
Categorie patrimoniali attive	Σ (A)		Categorie patrimoniali passive	Σ (P)	
			FONDO NETTO:		
			1 - iniziale Fni		
			2 - fondo di riserva Rs		
			3 - Reddito netto guadagnato Rn	Fnf	
	A			A	

DIMOSTRAZIONE DELLE SPESE E DELLE RENDITE

Spese		Rendite	
Classificazione dei componenti negativi del reddito	$\Sigma (P)$	Classificazione dei componenti positivi del reddito	$\Sigma (R)$
Reddito netto guadagnato	$\frac{R_n}{(R)}$		$\frac{(R)}{(R)}$

Documenti contabili per le Soc. cooperative. Alle Società cooperative è fatto obbligo di tenere i seguenti libri contabili: a) libro *giornale* (art. 2214 Cod. civ.); b) libro degli *inventari* (art. 2214 Cod. civ.); c) libro dei *soci* (art. 2421, 2520, 2525, 2526, 2527 Cod. civ.), che serve per tenere in evidenza la situazione dei singoli soci relativamente a sottoscrizione, versamenti e trapasso di azioni. Forma molto usata è la seguente:

Numero		Data e operazioni	Numero dei soci	Azioni		Capitale				Movimento soci				Movimento azioni	
d'ordine	del conto del socio			sottoscritte	liberate	sottoscritto			Versate	entrati	usciti			sottoscritte	rimborsate
						nomi- nale	sovra- prezzo	Totale			morti	reced.	espulsi			Totale

Altri libri *obbligatori*, ma non di carattere strettamente contabile, sono: c) libri delle *adunanze*, delle *assemblee*, del *consiglio di amministrazione*, dei *sindaci* (art. 2421 Cod. civ.) che servono per rendere note le rispettive deliberazioni; d) *copiale lettere* e *copie fatture* (art. 2214 Cod. civ.).

I libri prescritti dalla legge devono essere: 1) vidimati secondo particolari norme (art. 2215, 2216, 2217 Cod. civ. ed art. 6 R. d. 9 ottobre 1922, n. 1366); 2) tenuti per ordine di data, senza spazio in bianco, senza interlinee, senza abrasioni; le cancellazioni devono consentire la lettura della registrazione iniziale (art. 2219 Cod. civ. 3) conservati per dieci anni a decorrere dall'ultima registrazione (art. 2220 Cod. civ.).

METODO DI REGISTRAZIONE. È preferibile quello a partita doppia. I conti del mastro variano in relazione al tipo di Cooperativa. Conti caratteristici e di uso generale sono: a) conti *derivati*: *capitale sociale*, *riserve*; b) conti *elementari*: *spese di impianto*; « *azionisti loro conto sottoscrizioni* » che trova il suo sviluppo nel *libro dei soci* e relativi partitari; *azionisti loro conto dividendi*; *conto versamenti*.

SCRITTURE D'IMPIANTO. Hanno inizio con la costituzione legale della Cooperativa. La sottoscrizione del capitale sociale ed il suo versamento dà luogo ai seguenti articoli:

Numero progressivo	Operazioni e data	Riferimento	Somma
	<p style="text-align: center;">1) Sottoscrizioni</p> <p style="text-align: center;">_____ (data) _____</p> <p>Azionisti l/o/ sottoscrittori a Capitale sociale</p> <p>Costituzione della Soc. an. cooperativa a capitale illimitato sotto la denominazione sociale di con sede in come da atto L.</p>		
	<p style="text-align: center;">2) Versamento</p> <p style="text-align: center;">_____ (data) _____</p> <p>Cassa a azionisti l/o/ sottoscrittori</p> <p>Versamento per N. quote sottoscritte dal Sig. L.</p>		

I soci sono tenuti a pagare una tassa di ammissione che può essere portata a fondo di riserva, oppure, come di consuetudine, in ammortamento delle spese d'impianto.

SCRITTURE DI GESTIONE. Si svolgono come nelle ordinarie aziende agrarie.

SCRITTURE DI CHIUSURA E DISTRIBUZIONE DEGLI UTILI. L'accertamento delle rimanenze (inventario) viene fatto con i criteri ordinari; ha particolare importanza il calcolo delle quote di ammortamento, che possono modificare sensibilmente il *reddito netto (utile)* da ripartire fra i soci. Il reddito netto, desunto dal conto *spese e rendite generali*, viene assegnato provvisoriamente al conto *utili da ripartire*, in attesa dell'Assemblea generale dei soci, la quale deve essere convocata entro tre mesi dalla data di chiusura dell'esercizio e che deve decidere sull'assegnazione degli utili. Le Cooperative, in forma di Società *anonima* od in *accomandita per azioni*, devono prelevare ogni anno 1/20 degli utili per costituire un fondo di riserva, pari almeno ad 1/5 del capitale sociale (art. 2428 Cod. civ.). Dagli utili vanno tolti inoltre i compensi agli amministratori, le indennità di licenziamento, ecc., dopo di che vengono fissate le quote di dividendo da assegnare agli azionisti, che vengono accreditate al conto « Azionisti loro conto dividendi », il quale si chiude con il pagamento delle quote.

INGRESSO NUOVI SOCI. Le Cooperative sono Società a capitale illimitato, che può aumentare continuamente con l'ingresso di nuovi soci. Se la Cooperativa ha costituito un fondo di riserva, mediante prelevamenti sugli utili, i nuovi soci sono tenuti a pagare il valore nominale delle azioni sottoscritte, più una quota proporzionale al fondo di riserva (*sopraprezzo*). Tale fatto dà luogo al seguente articolo:

Numero progressivo	Operazioni e data	Riferimento	Valore
	(data)		
	<p>Azionisti l/c/ sottoscrizioni a diversi: per sottoscrizioni N. azioni da parte del nuovo socio Sig.</p> <p>a Capitale sociale: N. azioni al valore nominale di L. L.</p> <p>a Fondo di riserva: sopraprezzo per quota proporzionale dovuta a detto fondo in ragione di L. per azione L.</p> <p>a Spese d'impianto: tassa di ammissione che si passa ad ammortamento di dette spese L.</p>		

RENDICONTO ORDINARIO. Analogo a quello delle ordinarie aziende agrarie. Occorre porre bene in evidenza certi elementi del bilancio che per le imprese individuali possono essere anche trascurati (fondo ammortamenti, svalutazione titoli, ecc.). Il contenuto del bilancio può essere così riepilogato:

BILANCIO AL									
ATTIVO	PASSIVO								
a) Categorie patrimoniali attive	a) Categorie patrimoniali passive								
b) Partite integrative e correttive (ratei, risconti, ecc.)	b) Partite integrative e correttive <table style="display: inline-table; vertical-align: middle; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 0 5px;">{</td> <td style="padding: 0 5px;">Ratei e risconti</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 5px;">{</td> <td style="padding: 0 5px;">Fondo ammortamenti</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 5px;">{</td> <td style="padding: 0 5px;">" svalutazioni</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 5px;">{</td> <td style="padding: 0 5px;">" oscillazioni valute</td> </tr> </table>	{	Ratei e risconti	{	Fondo ammortamenti	{	" svalutazioni	{	" oscillazioni valute
{	Ratei e risconti								
{	Fondo ammortamenti								
{	" svalutazioni								
{	" oscillazioni valute								
	<p><i>Fondo netto:</i></p> <p>a) capitale sociale</p> <p>b) fondo di riserva</p> <p>c) utile da distribuire</p>								

CONTO DELLE SPESE E RENDITE

RENDITE		SPESE	
1 - Utili di lavorazione		1 - Ammortamenti	
2 - Dividendi sui titoli di proprietà		2 - Spese generali, imposte e tasse	
		3 - Utile da distribuire	
		REDDITO NETTO (utile da distribuire)	

Cooperative di consumo. Libri contabili: a) libro *magazzino*. È formato da tanti conti aperti ad ogni singola merce o gruppo di merci: concimi, solfato di rame, zolfo, ecc. b) *Rendiconto giornaliero delle merci*, compilato dal magazzinoiere per mettere in evidenza l'entrata e l'uscita giornaliera delle merci. c) *Schedario delle commissioni*, raccoglie in ordine cronologico le commissioni sottoscritte o prenotate dai soci. d) *Libro dei soci e delle azioni* (forma usuale). e) *Giornale e mastro* (forma usuale). Nel mastro è importante il conto *magazzino*, che viene analizzato in appositi partitari, in corrispondenza ai conti del libro magazzino. Schema generale dei conti del mastro: 1) capitale sociale; 2) *spese e rendite varie*; 3) *magazzino*; 4) *cassa*; 5) *mobilio*; 6) *fornitori*; 7) *creditori diversi*; 8) *debitori diversi*.

CARICO

CONCIMI CHIMICI

SCARICO

Data	Fornitori	Perfo- stato		Ni- trato	Totale	Data	Acqui- renti	Perfo- stato		Ni- trato	Totale
		Quant. Valore	Quant. Valore						Quant. Valore	Quant. Valore			

f) *Libri ausiliari diversi* (es. giornale ausiliario, svolgimenti vari, ecc.).

Cooperative di credito (Casse rurali, Banche popolari, ecc.). Libri contabili più importanti sono: a) dei *soci* e delle *azioni* (forma usuale); b) *spese e rendite diverse* (forma usuale); c) *cassa* (forma usuale); d) *depositi*, formato da tanti conti personali quanti sono i depositanti; servono per registrarvi le somme depositate, quelle prelevate e relativi interessi. Ciascun conto è così formato:

Libretto N. intestato a interesse

Data	Operazione	Capitale	Computo interessi	
			decorrenza	importo

Se la lavorazione del latte avviene in comune, oltre ai detti prospetti, occorre un conto o più conti per registrare le spese di lavorazione, che a fine d'anno vengono ripartite fra i soci.

Per le *latterie cooperative ordinarie* si hanno diversi moduli e libri: a) *folio giornaliero della lavorazione del latte* e relativo riassunto quindicinale e mensile, per rilevare la quantità di latte portato giornalmente dai soci, le somministrazioni fatte e le vendite ad estranei; b) *partitario dei soci* (forma usuale); c) *libretto personale* di ogni socio, che contiene: frontespizio, estratto regolamenti, registro latte consegnato giornalmente, somministrazioni in natura ed acconti, riassunto finale; d) *conto dei prodotti* (formaggio, burro, ecc.); e) *giornale e mastro* (forma usuale).

FOGLIO GIORNALIERO DELLA LAVORAZIONE DEL LATTE

Numero	Soci	Latte consegnato			Somministrazione			Lavorazione
		Mattina	Sera	Totale	Burro	Formag.	
								Latte sera precedente
								Latte del mattino
								Totale
								Latte venduto
								Latte lavorato

Schema generale dei conti del mastro. 1) *Conto capitale*; 2) *lavorazione del latte*; 3) *latticini* (burro, formaggio, ecc. in magazzino); 4) *cassa*; 5) *debitori e creditori*, ecc.

B) CANTINE SOCIALI. Libri e documenti contabili più importanti:

a) *Bollettario per la consegna delle uve*:

Bollettario N.....	Bolletta N.....	Bollettario N	Bolletta N.....
Cantina sociale di		Cantina sociale di	
(data)		(data)	
Il socio a mezzo di		Il socio a mezzo di	
ha consegnato uva		ha consegnato uva.....	
del podere		del podere	
GRAD. ZUCCH.:	PESO:	GRADAZIONE ZUCCHERINA:	PESO:
.....	Lordo kg.....	.....	Lordo kg.....
.....	Tara " .....	.....	Tara "
.....	Netto kg.....	.....	Netto kg.....
Media		Media	
IL DIRETTORE		IL DIRETTORE	

b) *Partitario dei soci e libretto personale* (forma usuale);

c) *Conto vinificazione uve* :

Ammostatura						Svinatura				Osservazioni
Data	Qualità uve	Peso	N. del recipiente	Capacità	Grado glucometrico	Data	Vino		Vinacce	
							chia- ro	stret- to		

d) *Collocamento, taglio, governo del vino dopo la svinatura*:

Origine			Collocamento							Osservazioni	
Numero recipiente	Quantità	Qualità	Venduto	Imbottato		Taglio e governo					
				N. della botte	Capacità	N. di inventario recipienti	Quantità	Mosto	Governo		Totale

e) *Conto bottiglieria*, per seguire il movimento del vino in bottiglie.

f) *Conto vuoti in circolazione*

g) *Giornale e mastro* (forma usuale).

Schema generale dei conti del mastro: 1) *capitale sociale*, 2) *lavorazione di uve*, 3) *vini*, 4) *cassa*, 5) *debiti e crediti*, ecc.

Cooperative di lavoro. Libri contabili analoghi a quelli delle aziende agrarie ordinarie e delle Società cooperative. Nelle affittanze collettive è importante il libro delle cauzioni, formato da tanti conti quanti sono i corrispondenti della Società, per cauzioni depositate: a) dalla Società medesima a garanzia di affitti o di altri contratti a favore dell'Associazione (*cauzioni attive*); b) da soci o da terzi, a garanzia di affitti o di altri contratti a favore dell'Associazione (*cauzioni passive*). Nelle Cooperative per la conduzione di aziende appoderate, è importante il *partitario dei coloni* per rilevare i rapporti di debito e di credito fra coloni e Società. Per ogni famiglia colonica abbiamo il *libretto colonico* formato: a) dal frontespizio; b) dallo statuto della Cooperativa; c) dal conto corrente; d) dall'elenco e descrizione terreni e fabbricati in consegna al colono; e) dall'inventario di consegna.

Altri tipi di Associazioni fra agricoltori. Compartecipazioni collettive.

Le compartecipazioni collettive della Provincia di Mantova usano i seguenti moduli e libri contabili: 1) *stato contrattuale informativo dell'azienda*: che rileva i seguenti elementi: a) generalità sul contratto; b) descrizione dell'azienda; c) risultati economici (produzioni); d) gerarchie; 2) *stato morale e politico del*

c) *lista di esazione* (o partitario degli assicurati), che viene compilata ogni anno dalla Società allo scopo di porre in evidenza i contributi che i soci devono corrispondere ed i pagamenti da essi effettuati;

d) *registro infortuni* :

Anno

Numero di controllo	Data dell'infortunio	Nome e Cognome e domicilio del socio	Connotati dell'animale	Malattia	Modo di spaccio della carne	Stima per l'indennizzo	Ricavo vendita					Danno			Osservazioni
							Pelle	Sego	Testa e interiora	Carne	Totale	Danno	A carico dell'assicurato	Indennizzo della cassa	

2. Uffici di contabilità agraria

Origini e sviluppo. Gli *Uffici di contabilità agraria* sono moderni istituti che hanno trovato largo e crescente favore soprattutto fra i ceti rurali dell'Europa centrale e settentrionale, particolarmente nel periodo successivo alla guerra mondiale. Il primo Ufficio è sorto nel 1872 a Lipsia ad opera del prof. Howard. In seguito, sempre in Germania, altri Uffici, e con finalità sempre più vaste, vennero creati dalla Società tedesca di agricoltura, dalle Camere regionali di agricoltura e da Associazioni colturali e cooperative agricole. Sin al 1940 funzionavano nel Reich poco meno di 500 Uffici contabili, cui erano collegate più di 50.000 aziende di ogni grandezza economica.

Nel 1901 iniziava con successo la propria attività in questo specifico campo il Segretariato svizzero dei contadini, i cui metodi dovevano poi servire di modello a quasi tutte le organizzazioni similari sorte posteriormente; nel quadriennio 1907-1910 analoghe iniziative sorgevano in Danimarca, nella Austria-Ungheria, nella Svezia e negli Stati Uniti; nei due anni precedenti lo scoppio della conflagrazione, si facevano partecipi anche i Paesi bassi, la Inghilterra e gli Stati baltici. Devesi invece notare la generale riluttanza degli agricoltori mediterranei ad introdurre ed appoggiare istituti di questo tipo. Nuclei di Uffici contabili sono sorti però di recente in Francia, in Romania e in Bulgaria. Nei Paesi d'oltremare funzionano da tempo negli Stati Uniti, nell'Australia, nella Nuova Zelanda, da poco anche in Giappone.

In Italia non si hanno ancora esempi concreti di Uffici di contabilità agraria. La lacuna è stata però da tempo avvertita ed il R. d. 10 maggio 1928, n. 1418, colloca fra i compiti fondamentali dell'Istituto nazionale di economia agraria la loro graduale costituzione.

Scopi degli Uffici di contabilità. Traggono ragione dalla constatata, generale deficienza degli ordinamenti amministrativi delle aziende agricole, e dei quali la contabilità costituisce l'aspetto essenziale.

1 - ASSISTENZA CONTABILE. L'Ufficio tiene una regolare contabilità per conto dell'agricoltore, sollevandolo dalle noie e dalle preoccupazioni che essa comporta, e per la quale egli non possiede di norma un sufficiente corredo di cognizioni tecniche. L'Ufficio provvede: alla scelta di un appropriato impianto contabile; alla compilazione degli inventari; alle scritture cronologiche e sistematiche; alle verifiche ed ai controlli in genere; alla chiusura dei conti ed alla formazione del consuntivo.

Spetta all'agricoltore annotare con diligenza i singoli fatti amministrativi che giornalmente accadono nell'azienda in appositi moduli preparati e distribuiti dall'Ufficio, e cioè le entrate e le uscite in contanti, i debiti ed i crediti, i movimenti delle scorte e dei prodotti, i consumi. Detti moduli vengono poi trasmessi periodicamente all'Ufficio contabile che provvede alla trascrizione dei dati nei libri principali ed ausiliari, previa verifica e contestazione degli eventuali errori e manchevolezze.

2 - REVISIONE E CONSULENZA. Possono ricorrere all'Ufficio gli agricoltori che intendono sottoporre ad esame di esperti la contabilità che seguono per proprio conto; può l'Ufficio, con l'ausilio della vasta massa di dati di cui è in possesso, consigliare all'agricoltore particolari modifiche o trasformazioni nell'ordinamento tecnico ed economico dell'azienda. Può cioè l'Ufficio valersi della contabilità come mezzo di razionalizzazione della impresa agraria.

In sostanza l'Ufficio si sostituisce all'agricoltore nella parte più difficile e penosa della contabilità aziendale, dandogli la possibilità con modico costo — parte delle spese per il funzionamento degli uffici sono di solito sostenute dall'ente fondatore ed anche dallo Stato — di possedere elementi precisi ed aggiornati sulle variazioni e trasformazioni del suo patrimonio, sui prodotti, i costi ed i redditi della sua azienda.

Trattasi dunque di compiti di natura strettamente privata. Ma è evidente la grande utilità di utilizzare a scopo pratico e scientifico la massa notevole di dati raccolti dagli Uffici attraverso le contabilità. È sorta così, sempre meglio affinandosi nei suoi metodi, l'elaborazione statistica dei dati contabili, prezioso strumento al servizio dell'indagine economica in agricoltura.

STATISTICA

1. Scopi e vicende della statistica agraria

Oggetto. Considerata in senso restrittivo, la statistica agraria — quella forestale non è che una branca di questa — è il periodico rilievo delle colture e delle rispettive produzioni; secondo un concetto più estensivo e che meglio rispecchia i bisogni e le moderne tendenze, essa comprende tutti i rilievi numerici riferentisi a fenomeni di massa e che hanno attinenza con l'agricoltura, intesa in senso lato. Il suo campo di osservazione va quindi progressivamente sviluppandosi: esso è in stretto contatto con le statistiche economiche (prezzi, traffici, consumi di mezzi produttivi), con i censimenti demografici (che danno la nozione della popolazione agricola attiva e delle relative categorie professionali) e con quelli agricoli in genere (proprietà fondiaria, aziende, bestiame, professioni).

Cenni storici. Le fonti retrospettive di statistica agraria per il Regno — prima, cioè, della costituzione dell'apposito Ufficio presso il Ministero di agricoltura — sono le seguenti:

- 1) Correnti e Maestri - *Annuario statistico italiano*, 1864.
- 2) Biblioteca dei Comuni italiani - *Annuario economico statistico dell'Italia per l'anno 1853*.
- 3) Ministero di agricoltura, industria e commercio: a) *Annuario statistico italiano* 1887; b) *Bollettino di notizie agrarie*; c) *Bollettino per l'amministrazione forestale*; d) *Relazione intorno alle condizioni dell'agricoltura nel quinquennio 1870-74*; e) *Relazioni periodiche sulle condizioni dell'agricoltura dal 1875 in poi*; f) *Gazzetta Ufficiale del Regno* 24 marzo 1896, n. 70, con notizie riassuntive di statistica agraria; g) *Notizie intorno alle condizioni dell'agricoltura. Variazioni del fitto dei terreni*, 1886; h) *Notizie sui raccolti dei principali prodotti vegetali e animali nel 1875*; i) *Notizie sull'agricoltura in Italia* (da servire come illustrazione alle raccolte inviate dal Ministero di Agricoltura all'Esposizione di Anversa, nell'anno 1885).
- 4) Stringher - *Notizie sull'Italia agricola* nel volume «L'iniziativa del Re d'Italia e l'Istituto internazionale di agricoltura».
- 5) *Atti della Giunta per le inchieste agrarie e sulle condizioni della classe agricola*, 1881-1885 (Inchiesta Jacini).
- 6) *Inchiesta parlamentare sulle condizioni dei contadini nelle Provincie meridionali e nella Sicilia* (1909-1910).

Già lo Jacini, concludendo l'inchiesta agraria (1885), aveva messo in luce le grandi deficienze dei servizi inerenti alla statistica, cui attendeva il Ministero di agricoltura. Ma fu solo nel primo decennio del nuovo secolo che si provvide ad imprimervi un più vigoroso impulso. Una migliore e più diffusa

comprensione dei vantaggi connessi ad una bene ordinata statistica agraria e lo stimolo venuto dalla creazione, in Roma, dell'Istituto internazionale di agricoltura (1905) indussero a procedere ad una sua riorganizzazione.

Con *D. M.* 6 marzo 1907 si istituiva presso il Ministero di agricoltura un Ufficio speciale per l'impianto ed il primo avviamento del servizio di statistica agraria, che cominciò a funzionare con l'anno successivo. Per merito di Ghino Valenti si gettarono le basi e si elaborarono le norme delle periodiche rilevazioni che sono tuttora in vigore, salvo le modifiche suggerite dall'esperienza. Dopo il 1912 si ebbe un nuovo periodo di decadenza.

In condizioni non migliori era la statistica forestale, della quale si possedeva la superficie boscata di ciascun Comune, distinta per proprietà, specie e forma di governo, fatta rilevare nel 1870 dal Ministro Castagnola, ma affetta da notevoli imperfezioni nel metodo di indagine e comunque non integrata dalla periodica conoscenza dei prodotti ritraibili.

Con i *DD.* del 20 dicembre 1923, n. 3203 e 9 ottobre 1924, n. 1765 veniva creato presso il Ministero per l'economia nazionale (che accentrava anche l'agricoltura) un « Istituto di economia e statistica agraria ». Esso comprendeva tre distinti uffici: due dei quali erano espressamente dedicati alla statistica agraria ed a quella forestale. Successivamente, con *R. D.* 2 giugno 1927, n. 1035, le statistiche agrarie e forestali venivano trasferite all'*Istituto centrale di statistica* ove vi formano, con i censimenti agricoli, il reparto « Statistiche agrarie e catasti ».

2. Catasto agrario e forestale

Catasto agrario. La statistica agraria ha carattere congetturale; essa consiste infatti in una stima della produzione, che presuppone l'esistenza di un inventario delle diverse colture, riferito ad un prestabilito momento ed aggiornabile entro opportuni limiti di tempo. Il documento che raccoglie questi dati è il *Catasto agrario* (da non confondere con quello geometrico particellare). Esso consiste in una rilevazione per masse di coltura e nel calcolo dei rispettivi prodotti, in base a coefficienti medi.

Ad opera del Valenti sono usciti, prima dell'altra guerra, cinque volumi del Catasto agrario, riguardanti i compartimenti delle Marche, dell'Umbria, del Lazio, della Lombardia e del Veneto. La pubblicazione è stata ripresa nel 1932 dall'Istituto centrale di statistica, e comprende una serie di volumi ciascuno dei quali contiene gli elementi statistici di una provincia. A differenza dei catasti prebellici, l'analisi è condotta sino al rilievo dei dati per ogni Comune. Un volume riassuntivo raccoglie i dati per i compartimenti e per il territorio nazionale, mentre ad altro volume è affidato il commento dei dati (*Catasto agrario - Parte I - Relazione generale*).

Zone e regioni. Il territorio provinciale è stato diviso in zone ed in regioni agrarie. Per zona va inteso l'insieme di più Comuni aventi una relativa uni-

formità di caratteristiche economico-agrarie. La *regione* è l'insieme di più zone che hanno uniformità di giacitura. Si hanno tre tipi di regione: la *montagna*, la *collina*, la *pianura*. L'attribuzione delle zone alle singole regioni è fatta in base al carattere prevalente del territorio. Il numero delle zone fissate per tutto il territorio nazionale, è il seguente: montagna 286, collina 334, pianura 175, totale 795 zone.

Ogni volume del Catasto agrario contiene un certo numero di uniformi pagine-tipo, per quanti sono i Comuni che fanno parte della provincia. Si hanno poi i riepiloghi dei dati per zone e per regione, sempre inalterata rimanendo la struttura della tavola statistica.

CONTENUTO DELLA TAVOLA STATISTICA. Questa contiene: a) dati geografici generali, dati sulla popolazione, sulle aziende agricole, sul bestiame; b) la distribuzione della superficie territoriale fra le qualità di coltura (riferita al 1929); c) la distribuzione della superficie coperta dai seminativi, fra le varie coltivazioni (1929); d) la superficie delle colture legnose (discriminata fra quella integrante e quella ripetuta 1929); e) la superficie e produzione delle singole coltivazioni. La superficie è distinta fra quella *integrante* e quella *ripetuta*. La produzione è riportata nella sua misura unitaria (media del periodo 1923-28 e 1929) ed in quella totale (media del periodo 1923-28 e 1929); f) la produzione dei cereali, indicata nei rendimenti unitari e totali (media 1923-28 e 1929); g) la produzione dei foraggi (media 1923-28 e 1929) espressa in quintali di fieno normale, e relativa ai prati da vicenda, a quelli permanenti, agli erbai annuali ed intercalari, ai prati pascoli e pascoli permanenti, alla produzione accessoria; quest'ultima ulteriormente suddivisa secondo la provenienza.

Ogni fascicolo contiene diffuse note introduttive sulle condizioni e le caratteristiche dell'agricoltura provinciale.

TERMINI TECNICI. Definizioni: *Superficie territoriale*: area totale del territorio considerato (Comune, zona agraria, regione agraria, provincia, ecc.).

Superficie agraria e forestale: tutti i terreni a coltura propriamente detta o che danno una produzione spontanea utilizzabile.

Superficie improduttiva: è la parte di superficie territoriale che non dà produzione agraria e forestale (acque, fabbricati, strade, sterili per natura, ecc.). Il concetto di improduttività deve intendersi dallo stretto punto di vista agrario-forestale.

Superficie integrante e ripetuta: sono integranti le superfici la cui somma corrisponde al totale di quella agrario-forestale; le ripetute, quelle occupate dalle coltivazioni erbacee in consociazione, da quelle intercalari e da quelle praticate negli appezzamenti occupati da piante legnose specializzate.

Qualità di coltura: la superficie agraria e forestale viene ripartita nelle seguenti qualità di coltura:

a) *Seminativi*. Comprendono tutti i terreni aratori ed in genere tutti quelli destinati alle colture erbacee. Sono *semplici* quando in essi non esistono

piante legnose, oppure ve ne esistono in numero così limitato che la loro area d'insidenza (proiezione sul terreno della chioma considerata a maturità) comprende meno del 5 % dell'area a seminativo. Si hanno i *seminativi con piante legnose* quando l'area d'insidenza di queste è superiore al 5, ma inferiore al 50 %.

b) *Prati, prati-pascoli e pascoli permanenti*. Terreni che per un periodo di tempo non inferiore ai 10 anni non vengono lavorati e sono utilizzati, esclusivamente, o quasi, per la produzione di foraggio; se la raccolta del foraggio è fatta soltanto con lo sfalcio, si ha il prato permanente; il pascolo permanente quando l'utilizzazione è fatta con bestiame pascolante; prato-pascolo quando si ha normalmente uno sfalcio primaverile o estivo con successiva utilizzazione a base di pascolo. Possono essere *semplici* e con *piante legnose*, secondo i criteri più sopra indicati per i seminativi.

c) *Colture legnose specializzate*. Terreni coltivati a piante legnose agrarie (arboree od arbustive) o esclusivamente o prevalentemente (l'area d'insidenza superiore al 50 %). Fa eccezione la vite, per il suo particolare comportamento.

d) *Incolti produttivi*. Terreni quasi sterili, che non offrono una produzione agraria o forestale nel senso ad essa normalmente attribuito; danno però un qualche prodotto spontaneo di legna o di erba, quantitativamente assai limitato.

e) *Boschi*. Terreni a prevalente od esclusiva produzione legnosa (legname da opera, legna da ardere, fascine e carbone) o a produzione di corteccia, resine, succhi, ghiande, pinoli, ecc. non compresi nelle precedenti qualità di coltura. Includono, ma vi sono tenuti distinti, anche i castagneti da frutto.

RILEVAZIONE PERIODICA DELLE COLTIVAZIONI E DEI PRODOTTI. La raccolta dei dati e delle notizie viene compiuta in ciascuna Provincia ad opera di speciali organi periferici, rappresentati dal *Commissario*, che è, di regola, il R. Ispettore agrario il quale, nello svolgimento di questa specifica mansione può valersi di *corrispondenti*, nelle persone dei funzionari dell'Ispettorato agrario o di *informatori*, da scegliere fra esperti delle singole zone.

Ciascun mese, in date stabilite da apposito calendario, i Commissari devono inviare all'Istituto centrale di statistica: le notizie sull'andamento della stagione e sullo stato delle colture; i dati relativi alla superficie coltivata per ogni genere di coltura ed alla produzione unitaria e complessiva; i prezzi dei principali prodotti agrari e del bestiame; i salari dei braccianti.

I dati, oggetto di rilievo sistematico, vengono pubblicati nel « *Bollettino mensile di statistica agraria e forestale* » dell'Istituto centrale di statistica (poi riprodotti nell'*Annuario* e nel *Compendio* dello stesso Istituto), che riporta, a data prestabilita, gli elementi quantitativi concernenti: la distribuzione delle qualità di coltura; la superficie e la produzione delle coltivazioni erbacee e legnose

Colture considerate. 1) Erbacee. *Cereali*: frumento autunnale e frumento marzuolo, granoturco maggengo e granoturco cinquantino, riso, orzo, segale, avena.

Piante industriali e altre da rinnovo: bietola da zucchero, canapa (tiglio e seme), pomodoro in pieno campo e pomodoro negli orti stabili, tabacco, lino (tiglio e seme), cotone, patate.

Leguminose da granella: fava, fagioli, minori (piselli, lupini, cicerchie).

Foraggi: dei prati artificiali, degli erbai, dei prati naturali asciutti e di quelli irrigui, dei pascoli permanenti; produzione accessoria.

Ortaggi di grande coltura: asparagi, carciofi, cardi, finocchi e sedani, cavoli, cavolfiori, cipolle ed aglio, legumi freschi da sgusciare, pomodori, poponi e cocomeri.

Fiori (produzione espressa solo in valore).

2) Colture legnose. *Uva*: della coltura promiscua, della coltura specializzata. *Olive*: della coltura promiscua, della coltura specializzata.

Agrumi: aranci, limoni, limoni verdelli, mandarini, chinotti, bergamotti, cedri.

Frutta (solo produzione): mele, pere cotogne e melagrane, ciliegie, uva da vino destinata al consumo diretto, uva fresca da tavola, uva passa (secca), mandorle, nocciuole, noci, fichi secchi, prugne secche, carrube, castagne (allo stato fresco), olive per consumo diretto.

Foglia di gelso.

Sono materia di pubblicazione anche i dati che si riferiscono al vino, all'olio di oliva, ai bozzoli.

PREZZI MEDI MENSILI. Vengono pubblicati i prezzi di tutti i principali prodotti agricoli e con riferimento ai maggiori mercati. Sono del pari oggetto di pubblicazione i prezzi dei mezzi di produzione (semi, concimi, anticrittogamici, ecc.).

ALTRE INDICAZIONI. I *salari dei lavoratori agricoli giornalieri* (distinti in uomini, donne, ragazzi) espressi in lire per ora di lavoro e in rapporto ai lavori ordinari e straordinari. I dati sono comunicati per Provincia.

Il « *Bollettino* » contiene poi indagini supplementari sulle varietà di seme di frumento impiegato; sul consumo di fertilizzanti; sugli ammassi collettivi; sul movimento commerciale con l'estero, studi originali su taluni problemi di statistica agraria, ecc.

Catasto forestale. Al pari di quella agraria vera e propria, la statistica forestale parte da un proprio *Catasto*, minuzioso inventario delle condizioni del soprassuolo boschivo, riferito ad un'epoca determinata. La pubblicazione del primo fascicolo del Catasto forestale, a cura dell'Istituto centrale di statistica, è cominciata col 1933 (provincia di Treviso). Esso consta, come quello agrario, di una serie di fascicoli dedicati alle singole Provincie. Ognun-

no si compone di dodici tavole statistiche, ciascuna delle quali contiene i dati dei singoli Comuni disposti per *regione* o *zona agraria*.

Esse riguardano:

1 - La *ripartizione della superficie per qualità di coltura* (superficie dei boschi per forma di governo e natura della produzione).

2 - La *superficie dei boschi e degli incolti produttivi a prevalente produzione legnosa per categorie di proprietà* (Demanio dello Stato, Comuni, Comunanze, Vicinie, privati, ecc.).

3 - La *produzione legnosa complessiva* (per qualità di coltura, per circoscrizioni), distinta in *legname da lavoro e combustibile*; secondo che proviene dalle fustaie, dai cedui composti e dai cedui semplici.

4 - La *superficie dei boschi* secondo la composizione (per forma di governo; per circoscrizione).

5 - La *produzione legnosa dei boschi* (incremento annuo medio; produzione annua media secondo la destinazione).

6 - Le *fustaie*, secondo la superficie e la produzione legnosa.

7 - I *cedui composti*, compresi i cedui sottofustaia di resinose, secondo la superficie e la produzione legnosa.

8 - I *cedui semplici*, secondo la superficie e la produzione legnosa.

9 - La *produzione legnosa delle altre qualità di coltura forestale*.

10 - I *prodotti non legnosi* (castagno, ghiande, sughere, pinoli, resina, cor-tecciola, ecc.).

11 - La *superficie dei boschi con produzione inferiore alla normale*.

12 - Il *pascolo nei boschi e nelle altre qualità di coltura forestale* (carico normale e durata del pascolo nei boschi e nelle altre qualità forestali, distinta-mente per gli equini, bovini, suini, ovini e caprini).

Ogni fascicolo provinciale contiene ampi *cenni illustrativi*, a commento dei dati statistici, ed è corredato di una cartina che mette in evidenza, graficamente, le forme di governo ed il coefficiente di boscosità.

Diamo alcuni *termini tecnici* usati dal catasto forestale:

Boschi. Terreni rivestiti di piante legnose forestali, arboree e arbustive, la cui area d'insidenza ecceda il 50 per cento e la cui produzione per unità di superficie non sia assolutamente minima.

Qualità di coltura forestale. Sono: i boschi; i prati permanenti con piante legnose forestali; i prati-pascoli permanenti con piante legnose forestali; i pascoli permanenti con piante legnose forestali; gli incolti produttivi con piante legnose; gli incolti produttivi a prevalente produzione legnosa.

Boschi puri e misti. È *puro* il bosco costituito da una unica specie legnosa e quello in cui essa occupa almeno il 90 per cento dell'area d'insidenza a maturità: *misto*, quando è costituito da due o più specie legnose di cui nessuna, nella stazione di maturità, occupi almeno i 9 decimi dell'area d'insidenza.

Fustaia. Bosco le cui piante, nate da seme, sono destinate a crescere ad alto fusto e a rinnovarsi generalmente per via sessuale o gamica.

Ceduo semplice. Bosco le cui piante, nate esclusivamente e prevalentemente da gemma, sono destinate a rinnovarsi per via agamica.

Ceduo composto. Bosco che presenta, mescolati, fustaia e ceduo semplice.

Incremento annuo medio. Quoziente della massa legnosa formatasi sul bosco, nell'intero suo ciclo di vita, per il numero delle piante di questo.

Produzione annua media. Per i prodotti legnosi corrisponde all'incremento annuo totale medio; per i non legnosi essa esprime il quoziente della massa di prodotti formatasi durante l'intero ciclo di vita della piantagione, per il numero di anni compreso nel ciclo stesso.

RILEVAZIONE PERIODICA E PUBBLICAZIONE DEI DATI. Il servizio annuale di statistica forestale concerne attualmente le seguenti notizie: *variazioni nella superficie boschiva, produzioni.*

Alla periferia la raccolta delle notizie è affidata agli Ufficiali forestali esistenti in ciascuna Provincia. Essi hanno perciò le attribuzioni di *Commissari provinciali*, che si valgono di *corrispondenti*, scelti fra il personale subalterno, e di *informatori*. Il materiale statistico viene pubblicato nel « *Bollettino mensile di statistica agraria e forestale* » dell'Istituto centrale di statistica. L'anno statistico deve intendersi decorrente dal 1° luglio con scadenza al 30 giugno successivo. Le variazioni in aumento della superficie sono messe in rapporto con le qualità di coltura da cui derivano. Le diminuzioni sono distinte fra quelle dovute a disboscamento e quelle imputabili ad incendi ed altre cause (valanghe, erosioni, ecc.); sono anche esaminate in funzione delle forme di governo. Anche per i boschi colpiti da incendio viene data la rispettiva ripartizione fra le forme di governo. Tutti i dati sono riferiti per compartimento. In riepilogo anche per regione agraria e per proprietà (Stato, enti vari, privati).

PRODOTTI CONSIDERATI. La produzione è data per Provincia e per regione agraria e riguarda:

a) *Prodotti legnosi:* legname da lavoro, nelle sue quattro qualità principali: resinoso, tenero e duro, di latifoglie, tenero e duro; combustibile, comprendente la legna da ardere e il carbone;

b) *Prodotti non legnosi:* funghi, tartufi, foglia e frasca per mangime: foglie per lettiera, pascolo (nei boschi), fragole, lamponi, ginestra (getti per fibra tessile), piante aromatiche, medicinali ed ornamentali (acacia, aconito, agrifoglio, anice, apio, arnica, asfodelo, asparago selvatico, assenzio, bardana, belladonna, biancospino, camedrio, camomilla, capelvenere, ciclamino, coda cavallina, colchico, crescione di fonte, digitale, dulcamara, elleboro bianco, farfarella, felce maschio, genziana, ginestra, lavanda, lentisco, lichene, malva, menta selvatica, millefoglie, mirto, mughetto, origano, pino montano, pino silvestre, polipodio, pungitopo, rododendro, rosa canina, rosmarino, ruta, salvia, sambuco nero, scilla marittima, tarassaco, tiglio, timo, uva ursina, valeriana, viola di montagna, viola mammola, vischio).

3. Statistica della proprietà fondiaria e censimenti agricoli

Statistica della proprietà fondiaria. I dati che pubblichiamo a pag. 1998 danno un'idea approssimata intorno alla ripartizione del suolo agli effetti della proprietà fondiaria nei diversi compartimenti.

Nella regione di montagna la proprietà pubblica e le diverse forme di proprietà collettiva hanno ancor oggi una certa importanza. Sulla totale superficie dei boschi, che, compresi i castagneti da frutto, misura ha 5.561.000, soltanto ha 3.500.000 sono di proprietà privata: la percentuale di pascoli e incolti appartenenti ai privati oscilla, intorno al 70 %. Parte cospicua della proprietà spetta allo Stato cui appartengono circa 164.000 ettari di boschi e 36.000 ettari di pascoli e incolti. Nei terreni coltivati delle regioni di collina e di pianura domina in maniera quasi assoluta la proprietà privata.

Censimenti agricoli. Sino al 1930 l'Italia non possedeva censimenti agricoli, all'infuori di quello del bestiame. Anche allo scopo di partecipare al censimento mondiale dell'agricoltura, promosso dall'Istituto internazionale di agricoltura, con *R. d. 28 luglio 1929, n. 1451* veniva ordinato un censimento generale dell'agricoltura e più precisamente delle aziende agricole, delle categorie professionali, del bestiame.

La data di compimento delle indagini era fissata al 19 marzo 1930. Con *legge 18 gennaio 1934, n. 120*, in coordinamento con i censimenti industriali e commerciali, veniva disposta la periodicità di quelli agricoli, con intervallo decennale, in modo da eseguirli in uno degli anni che intercorre fra un censimento e l'altro della popolazione del Regno.

Censimento delle aziende agricole. Comprende tutte le aziende (da non confondere con le proprietà) che impiegano terreno per la produzione agricola e forestale, qualunque sia la loro estensione ed anche se i prodotti non vengono posti in vendita. Sono eccettuati soltanto gli orti ed i giardini nei centri principali dei Comuni aventi una popolazione complessiva di almeno 15.000 abitanti, secondo il censimento del 1° dicembre 1921.

Le aziende (o imprese agricole) sono state identificate mediante la persona del conduttore, per tale intendendo colui che esercita direttamente il fondo, sopportandone il rischio, in tutto od in parte, anche se sottoposto alla direzione di altre persone (ad es. i coloni parziari; nel qual caso azienda è il singolo podere). Epoca di riferimento dei dati è il 1929. La pubblicazione dei risultati è stata fatta in appositi volumi editi dall'Istituto centrale di statistica (*Censimento generale dell'agricoltura*, 19 marzo 1930 - *Censimento delle aziende agricole*, 2 Vol.). Contiene: il numero delle aziende, divise per classe di ampiezza progressiva (15 classi); la superficie delle aziende, sempre riunite per classi di ampiezza.

I dati sono sviluppati per Provincia, per zona e regione agraria, per com-

partimento e per circoscrizione. Ulteriore analisi riguarda i *sistemi di conduzione* in vigore, così distinti: *a) in proprietà e simili* (enfiteusi, usufrutto, ecc.); *b) affitto*; *c) colonia*; *d) misti* (che cioè partecipano dell'uno e dell'altro tipo dei rapporti suddetti). Un volume riassuntivo (Cfr. *Censimento delle aziende agricole - Relazione generale - Parte I*) illustra le modalità del censimento, gli ostacoli incontrati, le deficienze ed il significato dei dati pubblicati.

Censimento professionale. I censimenti demografici contenevano, sino a quello del 31 dicembre 1921, l'indicazione delle categorie rurali componenti la popolazione italiana. Si tratta però di cifre molto approssimative, non bene rispondenti ai fini di una corretta classifica professionale. Donde il bisogno di un censimento speciale che venne intrapreso per la prima volta il 19 marzo 1930. I dati relativi, per ragioni varie, non sono stati pubblicati. Largo posto è stato fatto alla classifica professionale col censimento demografico del 21 aprile 1936; per la prima volta sono state delimitate le figure dei conduttori-coltivatori, dei conduttori a più titoli, dei compartecipanti.

Censimento del bestiame. Il primo tentativo risale al 1867, eseguito su denuncia diretta ed integrato con elementi congetturali. La pubblicazione avvenne nel 1875. Nel 1876 ebbe luogo una indagine concernente soltanto i cavalli ed i muli, promossa dal Ministero della guerra. Completa è quella del 1881, ma bisogna giungere al 1908 per poter parlare di un censimento vero e proprio, eseguito con simultaneità di rilievo. Nel 1918 si ritornò al censimento per denuncia. Da notare che esso cadde in piena guerra, con una parte del Veneto invaso.

Grande importanza, ai fini della comparabilità dei dati, è da attribuire al mese scelto per l'esecuzione dei censimenti. Vi è stato in generale un continuo spostamento di date, sicchè solo quelli del 1908 e del 1930 possono essere messi a confronto. Il censimento del 19 marzo 1930 riguardava tutto il bestiame, animali da cortile, conigli, api, ecc. in qualunque luogo essi si trovassero, con la sola eccezione dei piccoli allevamenti di bassa corte situati nei centri con popolazione inferiore ai 15.000 abitanti (censimento 1° dicembre 1921). I risultati sono contenuti in una apposita pubblicazione dall'Istituto centrale di statistica (cfr. *Censimento generale dell'agricoltura - 19 marzo 1930 - Vol. I Censimento del bestiame*).

Delle *specie e categorie animali* è stata fatta questa classificazione:

I - CAVALLI	sotto i tre anni:	$\left\{ \begin{array}{l} \text{nati nel 1930} \\ \text{nati nel 1929} \\ \text{nati nel 1928} \end{array} \right.$	
		di tre anni e più	maschi	$\left\{ \begin{array}{l} \text{stalloni} \\ \text{da servizio} \end{array} \right.$
femmine	$\left\{ \begin{array}{l} \text{da riproduzione} \\ \text{da servizio} \end{array} \right.$		

2 - ASINI	{	maschi	{	stalloni		3 - MULI	{	sotto i due anni	
				altri				di due anni e più	
		femmine							
4 - BUFALI	{	maschi				5 - SUINI	{	sotto i sei mesi	
		femmine						da sei mesi ad un anno	
								verri	
								scrofe	
								da ingrasso	
6 - BOVINI	{	maschi	{	vitelli sotto l'anno		7 - OVINI	{	agnelli ed agnelle	
				torelli da 1 a 2 anni				arieti (o montoni)	
				tori oltre i 2 anni				pecore o castrati	
				manzi e buoi					
		femmine	{	vitelle sotto l'anno		8 - CAPRINI	{	fino ad 1 anno	
				manzette, manze e				sopra l'anno	{
				giovenche					maschi
				vacche	{				femmine
				da latte	comuni				
				comuni					

I dati quantitativi sono riportati per Comune e riassunti per zona e regione agraria, per Provincia, compartimento e circoscrizione geografica. In una appendice è stato compiuto il confronto tra i risultati dei censimenti bestiame al 19 marzo 1908 e al 19 marzo 1930. I dati sono riferiti alla zona agraria, alla regione agraria, alla provincia, compartimento e circoscrizione. Nel volume è pure contenuta un'ampia introduzione che dà conto dei precedenti in fatto di censimenti del bestiame e precisa i criteri che hanno presieduto alla formazione di quello del 1930. Valendosi delle denunce fatte agli effetti dell'imposta bestiame, l'Istituto centrale di statistica ha compiuto aggiornamenti dei dati del 1930 al marzo degli anni successivi. Gli elementi numerici sono riferiti per compartimento e Provincia.

Anche in corrispondenza a necessità del momento, venne disposto, con *D. M. 7 ottobre 1940* un accertamento della consistenza del bestiame bovino alla data del 22 giugno 1940 ed alla data del 3 ottobre 1940.

Censimenti straordinari per la ricostruzione. Sono in corso censimenti straordinari riguardanti: a) la popolazione; b) l'agricoltura; c) l'industria, le cui risultanze avranno particolare interesse ai fini delle provvidenze e delle azioni in via di studio e di attuazione ai fini della grande opera di ricostruzione nazionale.

Tablelle statistiche**1 - POPOLAZIONE****Popolazione presente e residente al 21 aprile 1936**

COMPARTIMENTI	Popolazione		Agricoli su 100 della popola- zione attiva
	Presente	Residente	
Piemonte	3.495.980	3.506.134	42.6
Liguria	1.468.454	1.466.915	25.4
Lombardia	5.742.574	5.836.342	28.6
Venezia Tridentina	687.916	669.029	50.3
Veneto	4.216.363	4.287.806	53.2
Venezia Giulia e Zara	1.001.719	977.257	38.1
Emilia	3.284.205	3.339.058	58.7
ITALIA SETTENTRIONALE ..	19.897.211	20.082.541	42.1
Toscana	2.929.949	2.974.439	47.6
Marche	1.249.865	1.278.071	66.7
Umbria	716.402	725.918	64.7
Lazio	2.642.543	2.647.088	41.8
ITALIA CENTRALE	7.538.759	7.625.516	50.7
Abruzzi e Molise	1.546.404	1.600.631	74.5
Campania	3.644.582	3.698.695	48.3
Puglie	2.610.751	2.637.022	53.1
Lucania	531.674	543.262	75.4
Calabrie	1.721.077	1.771.651	68.0
ITALIA MERIDIONALE	10.054.488	10.251.261	59.0
Sicilia	3.929.444	4.000.078	51.4
Sardegna	1.024.686	1.034.206	56.7
ITALIA INSULARE	4.954.130	5.034.284	52.6
TOTALE	42.444.588	42.993.602	48.2

Popolazione agricola presente in età di 10 e più anni, al 21 aprile 1936

FIGURE PROFESSIONALI	Maschi	Femmine	Totale
I - CONDUTTORI:			
1. <i>Conduttori in proprio</i>	2.030.107	842.541	2.872.648
di cui coltivatori	1.903.667	801.102	2.704.769
2. <i>Usufruttuari</i>	9.033	17.121	26.154
di cui coltivatori	5.942	6.463	12.405
3. <i>Enfiteuti</i>	26.266	13.867	40.133
di cui coltivatori	24.676	13.114	37.790
4. <i>Affittuari</i>	590.088	206.731	796.819
di cui coltivatori	549.198	199.235	748.433
5. <i>Conduttori a più titoli</i>	492.158	217.781	709.939
di cui coltivatori	475.777	213.486	689.263
<i>Totale conduttori</i>	3.147.652	1.298.041	4.445.693
di cui coltivatori	2.959.260	1.233.400	4.192.660
di cui coadiuvanti	1.219.035	1.032.847	2.251.882
II - COLONI PARZIARI:			
6. <i>Coloni parziari</i>	1.246.748	540.853	1.787.601
di cui coadiuvanti	679.517	524.718	1.204.235
III - FIGURE MISTE:			
7. <i>Conduttori-lavoratori</i>	88.584	27.254	115.838
8. <i>Lavoratori-conduttori</i>	18.299	4.740	23.039
<i>Totale figure miste</i>	106.883	31.994	138.877
di cui coadiuvanti	19.644	23.619	43.263
IV - LAVORATORI:			
9. <i>Lavoratori compartecipanti</i>	62.528	78.849	141.377
10. " <i>a contratto annuo</i>	361.001	20.784	381.785
11. " <i>a giornata</i>	1.361.291	455.992	1.817.283
12. <i>Con professione non agricola</i>	15.905	168	16.073
<i>Totale lavoratori</i>	1.800.725	555.793	2.356.518
V - IMPIEGATI:			
13. <i>Impiegati</i>	20.724	686	21.410
VI - ALTRI:			
14. <i>Professione agricola ignota</i>	5.799	166	5.965
di cui coadiuvanti	5.789	166	5.955
<i>IN COMPLESSO</i>	6.328.531	2.427.533	8.756.064
di cui coadiuvanti ..	1.923.985	1.581.350	3.505.335

2 - PROPRIETÀ FONDIARIA (1)

La proprietà terriera italiana in rapporto alla superficie delle aziende ed in % dell'area lavorabile (2)

COMPARTIMENTI	Fino a 2 Ha.	da 2,1 a 10 Ha.	da 10,1 a 50 Ha.	da 50,1 a 200 Ha.	oltre i 200 Ha.
<i>Piemonte</i>					
Montagna	88	10	2	—	—
Collina	26	53	18	3	—
Pianura	8	25	40	20	7
<i>Liguria</i>					
Montagna	42	45	12	1	—
Collina	37	46	16	1	—
Pianura	45	36	16	2	1
<i>Lombardia</i>					
Montagna	72	24	3	1	—
Collina e altopiano	30	26	24	19	1
Pianura irrigua	8	13	20	43	16
Mantovano e Casalesco	8	19	42	21	10
Oltrepò Pavese	75	19	6	—	—
<i>Venezia Tridentina</i>					
Montagna	37	47	14	2	—
Fondo valle	22	34	31	13	—
<i>Veneto</i>					
Montagna	47	34	15	4	—
Collina	13	33	33	20	1
Pianura	11	25	34	24	6
<i>Venezia Giulia e Zara</i>					
Montagna	27	65	8	—	—
Collina	31	64	5	—	—
Pianura	39	26	12	15	8
<i>Emilia</i>					
Montagna	23	40	30	7	—
Collina	9	29	45	16	1
Pianura	7	25	50	14	4
<i>Toscana</i>					
Montagna	12	11	22	30	25
Collina	9	11	25	25	30
Pianura	9	7	20	30	34

(1) Per quanto concerne la fonte di questi dati si veda a pag. 1993.

(2) Per «lavorabile» va intesa la superficie costituita dai seminativi, colture legnose specializzate, prati permanenti e castagneti da frutto.

Segue: La proprietà terriera italiana in rapporto alla superficie delle aziende ed in % dell'area lavorabile

COMPARTIMENTI	Fino a 2 Ha.	da 2,1 a 10 Ha.	da 10,1 a 50 Ha.	da 50,1 a 200 Ha.	oltre i 200 Ha.
<i>Marche</i>					
Montagna	21	30	20	16	13
Collina continentale	10	15	30	30	15
» litoranea	20	15	30	20	15
<i>Umbria</i>					
Montagna	20	30	35	8	7
Collina	7	6	27	32	28
Colle piano	5	5	20	40	30
<i>Lazio</i>					
Montagna	13	29	16	6	36
Collina	12	26	17	16	29
Pianura	9	16	13	18	44
<i>Abruzzi e Molise</i>					
Montagna	28	32	26	14	—
Collina continentale	22	40	27	11	—
» litoranea	10	35	30	25	—
<i>Campania</i>					
Montagna	25	27	19	14	15
Collina	25	34	12	11	18
Pianura	18	42	22	8	10
<i>Puglie</i>					
Montagna	18	28	19	12	23
Collina	9	13	16	18	44
Pianura	6	7	14	24	49
<i>Basilicata</i>					
Montagna	42	23	16	12	7
Collina	13	16	24	21	26
Pianura	10	15	25	20	30
<i>Calabria</i>					
Montagna	3	5	8	18	66
Collina	9	26	20	24	21
Pianura	15	29	16	21	19
<i>Sicilia</i>					
Montagna	28	10	10	25	27
Collina	15	20	15	15	35
Pianura	15	25	12	15	33
<i>Sardegna</i>					
Montagna	18	40	22	14	6
Collina	8	32	52	5	3
Pianura	11	24	25	26	14

Le aziende agricole per classi di ampiezza
(Censimento al 19 marzo 1930 - In % del numero complessivo)

COMPARTI- MENTI	Totale delle aziende	Classi di ampiezza							
		fino ad 1 ettaro	da 1,01 fino a 5	da 5,01 fino a 10	da 10,01 fino a 20	da 20,01 fino a 50	da 50,01 fino a 100	da 100,01 fino a 500	da 500,01 e oltre
Piemonte .	n. 448346	34.3	46.6	12.4	4.5	1.6	0.3	0.2	0.1
Liguria ...	» 109598	38.4	42.0	13.0	5.1	1.1	0.2	0.1	0.1
Lombardia	» 444957	44.3	42.2	7.2	3.5	1.8	0.6	0.4	—
Venezia T.	» 88662	38.1	41.9	8.7	5.0	4.1	1.1	0.8	0.3
Veneto ...	» 433974	37,5	42.3	11.8	6.1	1.9	0.2	0.2	—
Venezia G. e Zara ...	» 100471	30.0	38.1	17.4	10.0	3.6	0.5	0.3	0.1
Emilia ...	» 239591	23.3	31.6	20.7	17.3	6.3	0.6	0.2	—
Toscana ...	» 254144	34.4	35.4	15.6	8.8	4.1	1.1	0.5	0.1
Marche ...	» 117658	21.4	35.7	22.5	15.5	4.5	0.3	0.1	—
Umbria ...	» 72587	26.7	31.1	16.3	15.8	8.0	1.5	0.5	0.1
Lazio ...	» 203028	31.3	52.7	9.7	3.5	1.5	0.5	0.6	0.2
Abruzzi e Molise ...	» 228275	25.2	54.4	14.1	4.7	1.2	0.2	0.1	0.1
Campania .	» 294541	39.9	48.4	7.6	2.6	1.0	0.2	0.2	—
Puglia ...	» 282950	35.6	48.9	8.6	3.3	1.9	0.8	0.8	0.1
Lucania ...	» 81850	24.6	47.7	15.5	6.5	3.4	1.1	1.0	0.2
Calabria ...	» 216471	44.0	42.7	7.2	3.2	1.6	0.6	0.6	0.1
Sicilia ...	» 452419	42.3	40.8	9.8	4.3	1.8	0.5	0.4	0.1
Sardegna .	» 126744	29.7	35.7	11.8	9.5	7.6	3.2	2.3	0.2
TOTALE	n. 4196266	35.6	43.0	11.7	6.1	2.5	0.6	0.4	0.1
(In % della superficie)									
Piemonte .	ha 2475732	2.5	21.7	15.5	11.1	8.7	3.9	7.7	28.9
Liguria ...	» 463611	3.7	25.6	21.8	16.5	7.5	2.4	8.0	14.5
Lombardia	» 1993377	3.6	21.8	11.2	10.8	12.6	9.7	13.3	17.0
Venezia T.	» 1134694	1.3	7.6	4.8	5.5	9.8	6.0	13.3	51.7
Veneto ...	» 2106300	2.9	21.7	17.1	17.3	10.8	3.6	6.9	19.7
Venezia G. e Zara ...	» 775138	1.4	13.1	16.1	18.1	13.4	4.3	7.9	25.7
Emilia ...	» 1876189	1.2	11.1	19.4	31.0	22.7	5.2	5.5	3.9
Toscana ...	» 1957130	1.6	12.2	14.7	15.9	16.5	10.0	12.6	16.5
Marche ...	» 837043	1.0	14.7	23.4	30.8	17.4	2.6	3.8	6.3
Umbria ...	» 716782	1.0	8.3	12.3	22.9	24.4	9.9	9.4	11.8
Lazio ...	» 1539522	2.2	17.1	8.9	6.3	6.3	4.7	16.7	37.8
Abruzzi e Molise ...	» 1293144	2.3	25.1	17.2	11.3	5.9	1.8	4.7	31.7
Campania .	» 1125727	5.2	29.6	13.7	9.6	7.9	3.9	9.0	21.1
Puglie ...	» 1643815	3.4	19.7	10.3	7.8	10.6	10.0	26.6	11.6
Lucania ...	» 827697	1.3	12.6	10.7	9.1	10.1	7.7	21.4	27.1
Calabria ...	» 1284827	3.7	17.3	8.6	7.5	8.4	6.9	20.8	26.8
Sicilia ...	» 2101490	4.2	21.0	14.7	12.4	11.5	8.0	17.3	10.9
Sardegna .	» 2099526	0.9	5.4	5.1	8.2	14.6	13.9	25.8	26.1
TOTALE	ha 26251744	2.5	17.1	13.3	13.5	12.1	6.8	13.3	21.4

Le aziende agricole per sistema di conduzione (In % dei rispettivi totali. Censimento del 1930)

COMPARTIMENTI	N. complessivo delle aziende	Superficie complessiva Ettari	ECONOMIA DIRETTA		AFFITTO		COLONIA		CONDUZIONE MISTA	
			Numero	Superficie	Numero	Superficie	Numero	Superficie	Numero	Superficie
Piemonte	448346	2475732	70.5	70.7	7.7	9.6	3.5	4.5	18.3	15.2
Liguria	109598	463611	68.2	72.3	11.8	7.3	8.7	9.1	11.3	11.3
Lombardia	444957	1993377	53.9	54.1	28.9	29.8	5.7	5.7	11.5	10.4
Venezia Tridentina..	88662	1134694	76.8	89.5	5.8	5.5	2.3	0.7	15.1	4.3
Veneto	433974	2106300	56.0	58.0	24.9	18.1	6.2	11.5	12.9	12.4
Venezia G. e Zara...	100471	775138	84.9	91.8	4.5	1.0	3.5	2.1	7.1	5.1
Emilia	239591	1876189	49.6	37.6	15.1	15.6	32.0	43.5	3.3	3.3
Toscana	254144	1957130	45.5	43.2	8.5	2.7	39.6	50.5	6.4	3.6
Marche	117658	837043	40.3	29.4	4.2	0.9	52.4	67.1	3.1	2.6
Umbria	72587	716782	46.9	36.0	4.6	1.2	42.8	59.2	5.7	3.6
Lazio	203028	1539522	48.7	58.2	7.2	12.6	13.4	8.4	30.7	20.8
Abruzzi e Molise...	228275	1293144	58.7	66.6	6.0	3.5	10.4	11.4	24.9	18.5
Campania	294541	1125727	51.5	59.5	23.2	13.9	4.6	4.1	20.7	22.5
Puglie	282950	1643815	60.4	47.5	11.4	22.2	9.0	5.2	19.2	25.1
Lucania	81850	827697	60.2	54.9	12.2	16.7	2.4	2.7	25.2	25.7
Calabria	216471	1284827	67.3	67.1	8.7	13.3	12.5	7.2	11.5	12.4
Sicilia	452419	2101490	68.2	53.4	7.1	15.9	11.2	10.1	13.5	20.6
Sardegna	126744	2099526	60.2	60.6	12.7	12.1	6.3	4.7	20.8	22.6
TOTALE	4196266	26251744	59.1	57.5	13.5	12.7	12.6	15.8	14.8	14.0

Usi civici - Applicazione della legge 16 giugno 1927, n. 1766 sugli usi civici. Lavoro espletato dai Commissari per gli usi civici dalla loro istituzione a tutto il 31 dicembre 1938.

COMMISSARIATI	Sentenze	Affrancazione di usi civici su terre private				dalla promiscuità d'uso		Superficie Comm. reinteg. al Dem. Comm.		Legittimazione occupazioni		Quotizzazione dei terreni		
		Superficie assegnata a Comuni ed Enti	Superficie affrancata ai proprietari	Superficie rimasta ai proprietari	Canoni entitativi	Ettari	Lire	Ettari	Lire	Superficie	Ettari	Lire	Quote formate	Superficie quotizzata	Canoni entitativi
Piemonte e Liguria	146	7925.25	20926.57	130265.82	12375.21	998.75	25315.21	976342.52	4396	2810.43	767051.69			
Lombardia e Basso Veneto .	139	2739.47	29873.32	119592.49	4555.87	1061.16	81.45	9879.12	—	—	—			
Venezia G. ed Alto Veneto .	21	41.07	80.12	356.30	3675.02	92.33	7150.29	34194.97	57	30.38	9369.55			
Venezia Tridentina	169	864.86	15968.59	109686.14	16521.98	20.69	3076.55	53413.81	—	—	—			
Emilia ed Alte Marche ..	124	7709.77	11014.71	23706.88	14161.40	3364.08	934.01	9163.58	80	143.49	2050.78			
Lazio, Umbria, Toscana, Basse Marche	322	23008.38	37352.18	261296.67	18595.06	1525.87	7213.59	480823.48	1757	4679.23	435301.81			
Abruzzi	163	420.44	860.46	400.00	1797.65	1382.66	2741.06	57507.59	—	—	—			
Campania e Molise	374	311.23	1919.55	40067.11	18712.80	3335.01	47403.35	1667525.00	1486	2248.67	243077.90			
Puglie e Lucania	191	1107.94	2256.52	15596.59	98.41	1522.25	22337.70	483544.28	712	734.41	60954.35			
Calabria	114	426.84	734.29	6241.86	255.75	1463.14	5020.15	184058.75	—	—	—			
Sicilia	370	5176.22	50680.55	290856.20	—	9405.24	8876.66	655537.14	2023	3105.03	343358.23			
Sardegna	186	594.54	2594.67	360.00	45.12	31135.12	—	—	21	626.60	(1)			
TOTALE	2319	50326.01	174261.53	998426.06	90794.27	55306.30	130150.02	4609990.24	10532	14378.24	1861164.31			

(1) I canoni sono stati affrancati col pagamento di 5 annualità dell'imposta fondiaria ai termini dell'art. 30 del T. U. 30 nov. 1907, n. 844.

3 - BONIFICA

ELENCO DEI COMPRESORI DI BONIFICA (1)

NOVARA - Lago di Mergozzo. ha	72	BELLUNO - Lago di S. Croce . ha	850
TORINO - Baraggia Vercellese. »	38.000	BELLUNO - Palude detta " il Lago » in Arsìè »	33
AOSTA - Bacino montano dell'Orco »	61.600	BELLUNO - Palude Pasquer . . »	30
AOSTA - Bacino montano della Dora Baltea. »	13.668	PADOVA - Pianura Berico Euganea (<i>Liona Frassenella Ottoville, Lazzo, Ronego, terreni non consorziati</i>). »	32.370
Piemonte ha	113.340	PADOVA - Fra la pianura Berico Euganea e l'Adige (<i>Vampadore, Brancaglia Inferiore, Cavariaga, Gorzon Superiore Frattesina, Gorzon medio e Valcorba, Gorzon inferiore e Bacino del Navegale</i>). »	43.164
LA SPEZIA - Bacino montano fiume Vara ha	60.300	PADOVA - Rettrato Monselice . »	2.593
LA SPEZIA - Canale Lunense. . »	3.782	PADOVA - Palù Cattaiò e Savellon di Bagnarolo »	835
Liguria ha	64.082	PADOVA - Due Carrare. »	1.122
MILANO - Bassa Lodigiana . . ha	10.950	PADOVA - Montà Portello. . . »	4.930
BRESCIA - Pianura Bresciana. . »	397.325	PADOVA - Patriarcati »	9.655
CREMONA-MANTOVA - Cremonese Mantovana »	53.213	PADOVA - Sesta Presa. »	8.740
MANTOVA - Territorio a sud di Mantova. »	11.340	PADOVA - Bacchiglione e Fossa Paltana. »	17.018
MANTOVA - Roncocorrente. . . »	9.521	PADOVA - Foresto Generale-Fossa Monselesana »	25.337
MANTOVA - Revere »	13.602	ROVIGO - Padano Polesano a destra del Canalbianco e del Po di Levante. »	68.367
MANTOVA - Comprensorio irriguo in sinistra del Mincio (<i>Roverbella e Uniti, Serioletta, Isolo e zone contermini</i>). . . »	3.085	ROVIGO - Tra Po Grande, Po della Donzella e Po di Goro (<i>Isola d'Adriano, Oca Sagreda Cà Lattis-Gorino Sullam, Gorino Veneto</i>). »	14.975
MANTOVA - Comprensorio irriguo in destra del Mincio (<i>Alto Mantovano-Destra, Mincio-Medio Mantovano e Sinistra Chiese</i>). »	41.468	ROVIGO - Isola della Donzella »	10.790
PAVIA - Val Ticino. »	2.179	ROVIGO - Isola Camerini e Bonelli. »	3.266
SONDRIO - Pianura del Mera . »	1.590	ROVIGO - Polesano in sinistra di Canalbianco e Po di Levante (<i>Alto e medio Polesine, Santa Giustina, Bresega, Campagna vecchia inferiore, Stella S. Apollinare, Bari-cetta, SS. Pietro e Paolo, Valli d'Adria ed Amolara, Tartaro Osellin, Dossi Vallieri, Smergoncino, Grimana, Vallona, Rosolina</i>). »	58.445
SONDRIO-COMO - Pian di Spagna »	2.770	UDINE - Paludi Avasinis . . . »	300
SONDRIO-COMO - Bacino dell'Adda. »	116.191	UDINE - Bassa Friulana (<i>Tagliamento, Lame di Precenic-</i>	
VARESE - Palude Brabbia . . . »	472		
VARESE - Bacino montano del torrente Giona »	3.395		
Lombardia ha	667.101		
BOLZANO - Val Venosta ha	3.000		
BOLZANO-TRENTO - Val d'Adige »	26.485		
TRENTO - Bacino montano della Val di Sole »	15.800		
Venezia Tridentina ha	45.285		
		A riportarsi ha	302.820

(1) I dati sono aggiornati a tutto il 1941 e per alcuni comprensori sono approssimativi.

	Riporto ha	302.820
<i>co e Val Pantani, Biancure 3° Recinto, Biancure 2° Recinto, Stella, Fraida, Saline di Marana, Corno, Planais, Famula, Cervignanesi, Aquileiese, Boscat, Tiel-Mondina, la Vittoria, Isola Morosini)</i>	»	76.224
UDINE - Compensorio irriguo di Osoppo.	»	1.500
UDINE - Compensorio irriguo di Gemona	»	1.135
UDINE - Compensorio irriguo di Ledra-Tagliamento	»	56.000
UDINE - Compensorio irriguo di Cellina-Meduna.	»	39.310
VENEZIA - S. Pietro di Cavarzere.	»	4.159
VENEZIA - Foci Brenta Adige.	»	3.390
VENEZIA - Bacino Marice.	»	48
VENEZIA - Delta Brenta	»	2.380
VENEZIA - Settima Presa superiore	»	1.968
VENEZIA - Gambarare	»	1.810
VENEZIA - Seconda Presa.	»	5.654
VENEZIA - A destra del Sile e della Piave Vecchia (<i>Dese superiore, Dese inferiore, Destra Sile inferiore Portegrandi, Cà Deriva, Litorale del Cavallino</i>).	»	48.047
VENEZIA - Magnadola.	»	2.150
VENEZIA - Fra il Piave, il Sile, la Piave Vecchia e il mare (<i>Vallio e Meolo, Bacino Fossetta, bac. Musestre Caposile, Golene Paludive Piave Vecchia, Cavazuccherina, Cà Gamba</i>)	»	18.778
VENEZIA - Brian (<i>fra la Piave Nuova e la Livenza Viva</i>).	»	33.846
VENEZIA - Fra il Lemene, la Livenza e la « Tenuta Franchetti » già bonificata.	»	12.787
VENEZIA - A sinistra del Lemene (<i>Lugugnana</i>)	»	13.223
VENEZIA - Valli Zignago e Perea	»	679
VENEZIA - S. Michele al Tagliamento.	»	9.429
TREVISO - Consorzio irriguo Brentella di Pederobba.	»	31.000
TREVISO - Consorzio irriguo Canale della Vittoria.	»	28.911

A riportarsi ha 695.248

	Riporto ha	695.248
TREVISO - Compensorio irriguo Sinistra Piave	»	20.877
VERONA - Valli Zerpane e di Belfiore	»	4.470
VERONA - Laghetto del Frassinò	»	32
VERONA - Compensorio irriguo Sinistra Adige	»	2.586
VERONA - Compensorio irriguo Sinistra Alpone	»	701
VERONA - MANTOVA - ROVIGO - Valli Grandi Veronesi ed Ostigliesi e Tartaro	»	146.910
VICENZA - Fiumicello Brèndola	»	906
VICENZA - Valli di Fimon.	»	1.138
VICENZA - Retrone	»	3.750
VICENZA - Bacino Montano dei « Sette Comuni » (<i>parte dei bacini Astico e Brenta</i>)	»	64.000
Veneto ha		940.618
FIUME - Bacino montano del Timavo	ha	18.000
GORIZIA - Collio (1ª categoria).	»	20.000
GORIZIA - Paludi del Lisch	»	966
GORIZIA - Bacino montano del Vipacco	»	68.350
TRIESTE - Laguna di Grado.	»	7.500
TRIESTE - Rotta Primero	»	705
TRIESTE - Brancolo	»	3.167
TRIESTE - Lisert	»	3.897
TRIESTE - Ex saline di Muggia	»	154
TRIESTE - Bacino montano del Pinca	»	60.696
TRIESTE - Compensorio d'irrigazione Agro Monfalconese	»	2.520
POLA - Istria (1ª categoria)	»	330.000
Venezia Giulia ha		515.955
BOLOGNA - Bonifica Renana.	ha	90.089
BOLOGNA - Cavamento Palata	»	21.551
BOLOGNA - Bacino montano Idice-Quaderna	»	22.744
BOLOGNA-FIRENZE - Montagna Bolognese.	»	30.640
BOLOGNA - FORLÌ - RAVENNA - FIRENZE - Bacini montani di Brisighella	»	79.800
FERRARA - Consorzio Terre Vecchie Diamantina e Casaglia e restante territorio	»	23.300

A riportarsi ha 268.124

	Riporto ha	268.124
FERRARA - Grande bonificazione ferrarese	»	54.856
FERRARA - Comprensorio Mesola	»	10.802
FERRARA - Secondo Circondario Polesine S. Giorgio	»	50.180
FERRARA - Consorzio Terzo Circondario	»	19.600
FERRARA - Consorzio idraulico di Argenta	»	7.250
FERRARA - Longastrino	»	570
FERRARA - Mantello	»	11.454
FERRARA - Zona circumpurbana di Ferrara	»	530
FERRARA - Valle Isola e Minori	»	5.847
FERRARA - Cavo Tassone nel VI Circondario	»	4.308
FERRARA - Consorzio di manutenzione nel 4° circondario idraulico	»	6.677
FERRARA - Calavronara e Forcello	»	2.270
FERRARA - Zona di Goro	»	100
FERRARA - Valli di Comacchio	»	30.474
FERRARA - Consorzio idraulico Canalino di Cento	»	9.161
FORLÌ - Media e bassa collina Forlivese, 1° sottocomprensorio	»	67.197
FORLÌ - 2° sottocomprensorio	»	65.300
FORLÌ - 3° sottocomprensorio	»	16.300
MODENA - Marano sul Panaro e comuni limitrofi	»	87.062
MODENA - Nonantolana	»	5.590
MANTOVA-FERRARA - Burana - Terre Alte	»	17.800
MANTOVA-FERRARA - Burana - Terre Basse	»	54.200
PARMA - Bassa Parmense	»	69.070
PARMA - Bacino montano del Parma	»	26.212
PIACENZA - 1° comprensorio del Po	»	1.199
PIACENZA - Zona urbana e suburbana di Piacenza	»	3.654
PIACENZA - Borgo Piacentino	»	20.492
PIACENZA - Bacino montano del Tidone	»	830
PIACENZA - Consorzio irriguo Val Tidone	»	12.937
PIACENZA - Consorzio irriguo Val d'Arda	»	14.919
A riportarsi ha		944.965

	Riporto ha	944.965
RAVENNA - BOLOGNA - FERRARA - FORLÌ - Bassa Pianura Ravennate fra Sillaro e Lamone	»	65.985
RAVENNA - BOLOGNA - FERRARA - FORLÌ - Fra Reno e Pisciatello	»	45.803
REGGIO EMILIA - Bonificazione Bentivoglio	»	20.400
REGGIO EMILIA-MANTOVA - Agro Mantovano e Reggiano	»	33.100
REGGIO EMILIA-MANTOVA-MODENA - Parmigiana Moglia	»	73.531
REGGIO EMILIA - Montagna Reggiana	»	87.066
Emilia ha		1.270.850
AREZZO-SIENA - Val di Chiana Toscana	ha	24.354
FIRENZE - Pianura di Sesto Fiorentino	»	7.900
FIRENZE - Alto Santerno	»	22.600
FIRENZE-PISA - Alta Val d'Era	»	41.600
FIRENZE-SIENA - Val di Pesa	»	32.600
FIRENZE-LUCCA-PISA-PISTOIA - Palude di Fucecchio	»	13.600
GROSSETO - Pianura Grossetana	»	46.648
GROSSETO - Palude della Ghirlanda	»	500
GROSSETO - Lago di Orbetello	»	5.600
GROSSETO - Osa Albegna	»	78.400
GROSSETO - Talamone	»	2.150
GROSSETO - Pian di Rocca	»	990
GROSSETO - Gualdo	»	175
GROSSETO - Pian d'Alma	»	570
GROSSETO - Scarlino	»	4.650
GROSSETO - Frassine	»	260
GROSSETO-VITERBO - Burano	»	8.640
LIVORNO - Piombino e Vignarca	»	8.278
LIVORNO - Vignale	»	1.800
LIVORNO - Prato Ranieri	»	260
LIVORNO - Rinigliano	»	2.906
LIVORNO - Pian di Mola	»	70
LIVORNO - Stagni di Vada e Collemezzano	»	400
LIVORNO - Val d'Orcia	»	34.000
LUCCA - Palude di Ponente Viareggio	»	1.370
LUCCA - Terreni paludosi del Giardo-Lama della Torre e Quadrellara	»	2.023
LUCCA-MASSA - Lago di Porta	»	2.439
A riportarsi ha		344.774

	Riparto ha	344.774
PISA-LUCCA - Lago e Palude di Bientina	"	3.012
PISA-LUCCA - Lago e palude di Massaciuccoli	"	3.640
PISA - Pianura settentrionale Pisana fiume Morto	"	10.453
PISA - Pianura meridionale Pi- sana.	"	16.811
SIENA-AREZZO-VITERBO - PERU- GIA - Val di Chiana Romana.	"	27.987
SIENA-VITERBO-GROSSETO - Val di Paglia Superiore.	"	54.180
Toscana ha		<u>460.857</u>
ASCOLI PICENO-MACERATA-RIE- TI-TERAMO-AQUILA - Terri- torio fra Tronto e Ete Mor- to (<i>Tenna, Ete Vivo, Ete Mor- to, Aso, Tesino, Menocchia, Tronto, Albula e Fossi minori</i>) ha		275.133
PESARO-FORLÌ-AREZZO - Bacino montano del Foglia	"	62.000
Marche ha		<u>337.133</u>
PERUGIA - Lago Trasimeno .. ha		1.661
PERUGIA - Lago di Colfiorito. "		1.110
TERNI - Fra Todi e Orte ... "		33.410
TERNI - Conca Ternana. "		5.300
Umbria ha		<u>41.481</u>
FROSINONE - Valle dei Liri .. ha		28.500
FROSINONE - Lago della Posta. "		65
FROSINONE - Lago di Acqua Fondara	"	705
FROSINONE - Zona Pianeggian- te a sud di Anagni	"	5.100
FROSINONE - Bacino montano Conca di Sora	"	18.735
ROMA - Fondi e Monte S. Biagio	"	12.922
ROMA - Pantano di S. Agostino "		70
ROMA - Pantano Barchi. "		50
ROMA - Pantano di Lenola .. "		48
ROMA - Maremma Romana, setentrionale (1ª categoria li- mitatamente alla fascia co- stiera ad est della quota 150). (Bacino del Fiora, Piana di Tarquinia, Basso bacino del		
A riportarsi ha		<u>66.195</u>

	Riparto ha	66.195
Marta, Medio e alto bacino del Marta, basso Bacino del Mignone, medio e alto bacino Mignone, Territorio a sud).. "		290.000
ROMA - Fosso Ponton del Ca- stro, presso abitato di Santa Marinella	"	111
ROMA - Stagno di S. Rocco presso Nettuno.	"	1.300
ROMA - Littoria (<i>Ex Piscinara, ex Consorzio idraulico n. 5 con Valmontorio</i>)	"	108.891
ROMA - Paludi Pontine.	"	26.375
ROMA - Zona fra i fossi di Pa- lidoro e Tre Denari	"	560
ROMA - Le Pagliete	"	2.715
ROMA - Porto e Maccarese ..	"	10.186
ROMA - Baccano	"	824
ROMA - Valle di Stracciacappe "	"	183
ROMA - Ostia	"	13.700
ROMA - Isola Sacra.	"	1.218
ROMA - Lago di Tartari ... "	"	463
ROMA - Bassi fondi dell'Al- mone.	"	1.090
ROMA - Pantano Borghese. ..	"	378
ROMA - Pratica di Mare ed Anzio	"	2.150
ROMA - Agro Romano:		
Cons. di bonifica N. 1 ... "		39.654
" " " " 2 ... "		21.830
" " " " 3 ... "		18.093
" " " " 4 ... "		27.268
" " " " 5 ... "		21.677
RIETI - Piana Reatina. "		8.189
RIETI - La Serra d'Amatrice. .		11.400
Lazio ha		<u>674.450</u>
AQUILA - Canale Corfinio .. ha		1.300
AQUILA - Valle in Mascioni e Poggio Cancelli.	"	775
AQUILA - Bacino montano me- dio Aterno.	"	9.930
AQUILA-PESCARA - Terreni pa- ludosi in comune di Bussi e Capestrano lungo il fiume Tirino.	"	160
AQUILA-CHIETI-CAMPOBASSO - Bacino montano Alto Sangro "		59.500
CAMPOBASSO - Petrarca e Si- narca.	"	170
CAMPOBASSO - Pantano Basso e Marinelle	"	1.706
A riportarsi ha		<u>73.541</u>

	Riporto ha	73.541		Riporto ha	185.792
CAMPOBASSO - Piana di Venafro »	4.000		PESCARA - Territorio servito dalle strade: Colli di Pietranico, Cugnoli e Corvara »	4.428	
CAMPOBASSO - Territorio servito dalla strada: Guglionesi Petacciato, e diramazioni per Montenero di Bisaccia »	12.000		PESCARA - Parte del territorio dei Comuni di Pretoro, Manoppello, Serramonacesca, Lettomanoppello, Caramanico e Roccamorice (servito dalla strada di Manoppello, Passo di Lanciano Pretoro) . . . »	6.500	
CAMPOBASSO - Territorio servito dalla strada: Pietracatella alla provinciale Centocelle — dalla provinciale Galdina alla provinciale Centocelle — da Monteciliani al Ponte Fiumarello (Tappino) »	6.200		TERAMO - Spiaggia di Giulianova »	282	
CAMPOBASSO - Territorio servito dalla strada: Guglionesi e Montecifolone alla strada n. 87 »	4.593		TERAMO - Zona paludosa presso l'abitato di Martin Sicuro in comune di Colonnella »	245	
CAMPOBASSO - Territorio servito dalla strada: scalo ferroviario S. Martino alla strada n. 87, Portocannone alla statale n. 16, al Villaggio Nuova Cliternia, S. Martino alla statale n. 15 »	6.595		TERAMO - Territorio servito dalle strade: Colli di Tortoreto e S. Omero »	3.309	
CAMPOBASSO - Territorio servito dalla strada: dalla provinciale Miglianica alla 2ª diramazione della prov. Biferfina »	4.000		TERAMO - Territorio servito dalle strade: Cerqueto del Tronto, Sorgenti Pianacci, Villa Ripa, Villa Passo »	3.000	
CAMPOBASSO - CHIETI - Bassa Valle del Trigno »	12.640		TERAMO - Territorio servito dalla strada di Valle Castellana »	6.800	
CHIETI - Bassi Valli del Sangro e Aventino »	23.240		TERAMO - Territorio del Consorzio di bonifica Isola del Gran Sasso »	2.238	
CHIETI - Paludi adiacenti alla stazione di Torino di Sangro »	26				
CHIETI - Paludi del Vignola presso Vasto »	1.400		Abruzzo ha	212.594	
CHIETI - Vallone del ponte presso Vasto »	9		AVELLINO - Lago Dragone . . ha	5.700	
CHIETI - Territorio silvo-pastorale dei Comuni di Palena, Gamberale e Pizzoferrato . . . »	13.000		AVELLINO - Bacino dell'Ufita . »	46.813	
CHIETI - Territorio servito dalla strada: Murraccina-Pisano delle Fonti-Colle Chiamato-Osogna villa Spaccarelli . . . »	3.370		BENEVENTO - Agro Telesino . . »	380	
CHIETI-PESCARA - Territorio in destra del fiume Pescara . . . »	3.163		BENEVENTO - Territorio servito dalla strada Botticella-Casaldiamir-Casalone »	3.000	
CHIETI-PESCARA - Territorio in sinistra del fiume Pescara . . »	4.387		BENEVENTO-NAPOLI - Valle del Volturno tra i monti Tifatini e Presenzano »	13.486	
PESCARA - Saline presso l'abitato di Pescara »	800		BENEVENTO-NAPOLI - Regi Laghi »	32.500	
PESCARA - Tavo Saline e Fino . . »	12.828		BENEVENTO-NAPOLI - Pantano di Sessa »	11.207	
			BENEVENTO-NAPOLI - Torrenti di Nola »	38.500	
			NAPOLI - Bacino inferiore del Volturno »	93.900	
			NAPOLI - Alvei di Pozzuoli . . »	400	
			NAPOLI - Monti di Somma e Vesuvio »	27.200	
			NAPOLI - Paludi di Napoli e Volla »	2.430	
<i>A riportarsi ha</i>	185.792		<i>A riportarsi ha</i>	275.516	

	<i>Riporto ha</i>	275.516
SALERNO - Agro Sarnese »	13.300	
SALERNO - Tra la collina di S. Marco e l'abitato d'Agropoli. »	250	
SALERNO - Palude di Policastro. »	280	
SALERNO - Agro Nocerino . . . »	22.000	
SALERNO - Bacino del Sele . . . »	41.207	
SALERNO - Valle inferiore dell'Alento »	6.250	
SALERNO - Stagni di Maorno e Tardiano »	775	
SALERNO - Vallo di Diano. . . »	12.500	
SALERNO - Lago di Palomonete e del Pantano di S. Gregorio Magno »	880	
SALERNO - Territorio servito dalla strada Acerno-Piano del Gaudio »	3.000	
	<hr/>	
Campania ha	375.958	
BARI - Arenili di Barletta . . . ha	1.154	
BARI - Terreni paludosi fra Barletta e Trani. »	420	
BARI - Pantano di Ruvo di Puglia »	3	
BARI - S. Francesco all'Arena »	15	
BARI - Territorio servito dalla strada « Minervino Castel del Monte ». »	8.935	
BARI - Territorio servito dalla strada Montegrosso »	1.800	
BARI - Territorio servito dalla strada Crocifisso. »	840	
BARI-TARANTO - Fossa Premurgiana (1 ^a categoria limitata ai bacini Locone-Basentello-Agro di Gravina-Medio Bradano e Stornara). . . »	180.000	
BRINDISI - Agro Brindisino . . »	94.000	
FOGGIA - Lago di Varano . . . »	16.321	
FOGGIA - Tavoliere di Puglia . »	440.000	
FOGGIA - Territorio servito dalla strada Roseto-Vetruscilli . »	2.000	
LECCE - S. Cataldo »	9.722	
LECCE - Zona d'Otranto . . . »	36.000	
LECCE - Ugento (Mammalie, Rottacapozi e Palo) »	12.000	
LECCE - Paludi Foggi in Agro di Gallipoli »	523	
LECCE-BRINDISI-TARANTO - Arneo »	42.500	
TARANTO - Piccoli stagni fra l'Arneo e la Conca di Taranto »	300	
	<hr/>	
<i>A riportarsi ha</i>	846.533	

	<i>Riporto ha</i>	846.533
TARANTO - Conca di Taranto . »	17.000	
TARANTO - Pantano e Caggiuni. »	1.450	
	<hr/>	
Puglia ha	864.983	
MATERA - Metaponto Nova Siri (1 ^a categoria). ha	56.263	
MATERA - Media valle dell'Agri e Sinni. »	172.100	
MATERA - Territorio servito dalla strada (Portirella di Marindola, rotabile Montescaiglioso-Bernalda). »	2.500	
MATERA-POTENZA - Alta Val d'Agri. »	60.000	
MATERA - Fossa Premurgiana. »	85.000	
POTENZA-MATERA - Medio Ofanto e Marmo. »	110.000	
POTENZA - Territorio di Grottole e S. Mauro Forte . . . »	73.980	
POTENZA - Territorio servito dalla strada Castelgrande Martuscilli. »	1.350	
POTENZA - Territorio servito dalla strada « San Luca Piano dell'Acero ». »	6.000	
POTENZA - Territorio servito dalla strada « Lagonegro-Moliterno ». »	10.000	
POTENZA - Territorio servito dalla strada Melara »	8.000	
POTENZA - Territorio servito dalla strada Bolago-Campo di Monaco. »	700	
POTENZA - Bacino montano del Gallitello. »	2.160	
POTENZA - Bacino montano Fossa Cupa. »	7.000	
POTENZA - Bacino montano Camastra »	36.330	
	<hr/>	
Lucania ha	631.383	
CATANZARO - Bassa Valle del Neto ha	37.000	
CATANZARO - Piana di S. Eufemia. »	32.160	
CATANZARO - Assi Soverato . . »	30.000	
CATANZARO - Allì Punta delle Castella. »	68.623	
CATANZARO - Lipuda fiume Nicà »	30.197	
	<hr/>	
<i>A riportarsi ha</i>	197.980	

	Riparto ha	197.980
CATANZARO - Mesima Marepotamo. »	25.770	
CATANZARO - Terreni fra Capo Suvero e il confine con la provincia di Cosenza. »	1.700	
CATANZARO - Alli Punta di Copanello. »	16.691	
CATANZARO - Punta delle Castella Capo Colonna. »	14.659	
CATANZARO - Territorio servito dalla strada Manaco-Ampollino. »	5.000	
COSENZA - Paludi alle foci del Savuto e Oliva e la punta di Corica. »	1.625	
COSENZA - Pantani litoranei e plaghe pantanose fra la punta di Corica e il torrente S. Francesco. »	1.200	
COSENZA - Pantani litoranei e plaghe pantanose tra il torrente S. Francesco e il torrente Aron. »	800	
COSENZA - Pantani litoranei e plaghe pantanose tra il torrente Aron e la fumarola di Diamante. »	1.000	
COSENZA - Basse Valli dei torrenti compresi fra il fiume Nicà e fiume Trionto. »	1.500	
COSENZA - Territorio fra i fiumi Coriglianeto e Trionto. »	6.850	
COSENZA - Terreni paludosi in tenimento di Rocca Imperiale. »	1.300	
COSENZA - Media Valle del Crati. »	10.200	
COSENZA - Stagno del Turbolo o di Aiello e sistemazione del bacino del fiume Oliva. »	26	
COSENZA - Piana di Sibari. »	32.024	
COSENZA - Bacino inferiore fiume Lao e Abatemarco. »	1.500	
COSENZA - Territorio servito dalla strada Pantano-Campolongo-Acqua della Pietra. »	3.200	
COSENZA - Territorio servito dalla strada Vannefora-San Pietro Lo Grasso. »	700	
REGGIO-CALABRIA - Caulonia. »	6.000	
REGGIO-CALABRIA - Piana di Rosarno. »	16.493	

A riportarsi ha 346.218

	Riparto ha	346.218
REGGIO-CALABRIA - Torrente Amendolea. »	1.700	
REGGIO-CALABRIA - Bacino del torrente La Verde. »	14.544	
REGGIO-CALABRIA - Terreni paludosi latitanti al tronco vallico del torrente Stilaro. »	9.700	
REGGIO-CALABRIA - Terreni paludosi latitanti in sponda destra del torrente Assi. »	6.434	
REGGIO-CALABRIA - Bonamico e Careri. »	2.100	
REGGIO-CALABRIA - Pantano Grosso e Piccolo. »	900	
REGGIO-CALABRIA - Pantano delle Saline. »	200	
REGGIO-CALABRIA - Altipiani di Aspromonte. »	7.500	
REGGIO-CALABRIA - Bacino montano del torrente Turbolo. »	14.500	
REGGIO-CALABRIA - Territorio servito dalla strada Casello Zillastro-Piani della Milea di Aspromonte. »	3.500	

Calabria ha 407.296

AGRIGENTO - Platani (<i>laghetto Zubbia, laghetto Gorgo, Salito, comprens. stradale: Grotte Recalmuto-contrada Cantarella, altre zone</i>). ha	123.259
AGRIGENTO - Territorio servito dalla strada: S. Stefano Quisquina-S. Biagio-Platani. »	7.000
AGRIGENTO - Territorio servito dalla strada: Ribera-comune di Cianciano. »	6.000
AGRIGENTO - Territorio servito dalla strada. Gulsa Grande-contrada Pioppo. »	9.000
AGRIGENTO - PALERMO - CALTANISSETTA - Cammarata (<i>Valle del Tumarrano, altre zone</i>). »	37.015
AGRIGENTO e CALTANISSETTA - Imera Inferiore (<i>Complesso stradale del Salso Inferiore, Strada abbeveratoio S. Calogero-Pizzo Palazzo e Durra, comprens. stradale Butera-Riesi Mazzarino, com-</i>	

A riportarsi ha 182.274

COMPENSORI DI BONIFICA

2011

	Riporto ha	182.274
<i>prens. stradale Cozzo della Cammisa-Sommatino - Riesi, comprens. stradale Geracello-Balatello, altre zone).....</i>	»	145.380
CALTANISSETTA - Gela (Zona di pianura compresa la zona: Stagni di Pozzilli, Margi soprani e sottani - Zona collinare, territorio strad. Bivio Contrasto-Castellaccio Fontana)	»	54.318
CATANIA - Simeto (piana di Catania: in destra del Gornalunga, in sinistra del Simeto, fra il Simeto ed il Gornalunga, Due Palmenti Saragodio, Gagliano-Castelferrato-Troina, altre zone). »	»	140.896
CATANIA - Caltagirone (Consorzio di Caltagirone e comuni limitrofi. Consorzio di Ramacca e Raddusa)..... »	»	71.920
CATANIA - Gurna e Anzometto »	»	899
CATANIA - Territorio servito dalla strada: Vizzini-Donninga-Vizzini Bandonniere . »	»	800
ENNA - Dittaino (comprensorio strad. Stazione Pirato-Raddusa, comprensorio stradale Leonforte-Altesina, comprens. stradale Valguarnera - Stazione Dittaino-Piazza Armerina-Aidone, comprensorio stradale Aidone - Raddusa-contrada Bosco, territorio della Gran Fonte, altre zone) »	»	125.210
MESSINA - Lago Ganzirri e Faro	»	390
MESSINA - Territorio servito dalla strada: Gualtieri-Siccamino	»	1.600
MESSINA - Territorio servito dalla strada: S. Lucia del Mela	»	7.000
MESSINA - Territorio servito dalla strada: Ali Superiore-Ali Marina Guidomandri-Memmoli. »	»	300
MESSINA - Territorio servito dalla strada in sinistra del torrente Furiano. »	»	3.000

A riportarsi ha 733.987

	Riporto ha	733.987
MESSINA - Territorio servito dalla strada attraversante la zona latitante al torrente Naso. »	»	500
MESSINA - Territorio servito dalla strada a monte dell'abitato di Caronia. »	»	1.200
PALERMO - Belice (Medio Belice, Contessa Entellina, S. Margherita Belice e Campofiorito, Alto Belice-Corleone, Alto Belice Piana dei Greci S. Cippirello. Medio Belice Camporeale, Poggioreale, Salaparuta, altre zone)..... »	»	104.982
PALERMO - Burrone Fontanelle in Castelbuono	»	10
PALERMO - In destra del Rio Secco di Polizzi Generosa. »	»	275
PALERMO - Paludi di Mondello »	»	38
PALERMO - Paludi e lago di Partinico. »	»	5
PALERMO - Piana di Lascari. »	»	280
PALERMO - Territorio servito dalla strada: Stazione Valledlunga Serrafichera, (comprensorio stradale Termini Imerese-Taormina Rasuttane-Vill'Alba)	»	16.130
PALERMO - Imera Superiore (Lago Stella e terreni limitrofi, Gorgi Venaruso e Consiglio, Cuti Ciolino Monaco S. Nicola, altre zone) . »	»	80.350
PALERMO - S. Leonardo (comprensorio stradale Quattro Finait-Giaro, comprensorio stradale Madonna di Loreto, Ponte della Leonessa, altre zone)	»	35.515
PALERMO - Territorio servito dalla strada: Borghetto-Mirto-Ragali	»	1.247
PALERMO - Territorio servito dalla strada: Ponte Mandranisca-Villadoro-Villapriolo. »	»	3.000
PALERMO - Territorio servito dalla strada: Ponte Cattiva-Lattuchella. »	»	3.000

A riportarsi ha 980.519

	Riporto ha	980.519		Riporto ha	1.160.091
PALERMO - Territorio servito dalla strada: Roccapalumba-Stazione ferroviaria di Lercara Bassa	"	2.000	TRAPANI - Paludi Nespuliddu "	"	94
RAGUSA - Paludi di Spaccaforno	"	20.000	TRAPANI - Gorgi e Paludi S. Nicola	"	1.779
RAGUSA - Paludi di Scicli	"	6.049	TRAPANI - Gorgo Gottone e fiume Modione nell'Agro Selinuntino	"	150
RAGUSA - Lago Salso Camerina e Pantano	"	200	TRAPANI - Territorio servito dalla strada: Tre Cupole-Bucari	"	8.070
RAGUSA - Territorio servito dalla strada: Punta Secca-Scicli e Donnalucata	"	5.000	TRAPANI - Territorio servito dalla strada: Coda di Volte-Contrada Tortorici	"	4.500
RAGUSA - Territorio servito dalla strada: Ponte sull'Irminio-Crocefisso-Fiumolato	"	3.000		Sicilia ha	1.174.684
SIRACUSA - Lentini (lago di Lentini, Pantano di Lentini, Pantano di Celsari, altre zone)	"	67.050	CAGLIARI - Tuerra di Teulada	"	300
SIRACUSA - Pianura di Bucacchemi	"	6.000	CAGLIARI - Stagno di Sa Masa	"	400
SIRACUSA - Paludi Lisimelie	"	700	CAGLIARI - Porto Vesme e Basso Flumentepido	"	2.129
SIRACUSA - Stagni litoranei Vendicari e Rovetto	"	846	CAGLIARI - Stagno di Porto Pino	"	3.600
SIRACUSA - Paludi del territorio di Pachino	"	445	CAGLIARI - Stagni di Pescetti e Vivagna	"	1.340
SIRACUSA - Territorio servito dalla strada: Palazzolo-Acreide-Falabio-Castelluccio	"	2.458	CAGLIARI - Basso Flumendosa	"	2.000
SIRACUSA - Territorio servito dalla strada: Rosolini-Codalupo Pachino-Roveto	"	1.500	CAGLIARI - Sarrabus	"	3.500
TRAPANI - Margi di Zitta	"	687	CAGLIARI - Piana di Quirra	"	4.000
TRAPANI - Salina Grande	"	250	CAGLIARI - Palmas Suergiu (Basso Sulcis)	"	7.762
TRAPANI - Margi di Milo	"	140	CAGLIARI - Narcao (Basso Sulcis)	"	12.231
TRAPANI - Paludi di Capofeto e Sicomo	"	226	CAGLIARI - Serbariu	"	7.470
TRAPANI - Palude Ingegna	"	27	CAGLIARI - Rio Mannu di Fluminimaggiore	"	350
TRAPANI - Paludi di Nivolelli	"	17.592	CAGLIARI - Piscinas	"	1.225
TRAPANI - Palude Cepea	"	24	CAGLIARI - Spiaggia di Malfatano	"	100
TRAPANI - Birgi (Margi di Birgi e Gorgo di Maransa, comprens. stradale Palazzolo-Bruca - Trapani - Salemini, comprensorio stradale Ponte Granatello, casa Cantoniera sulla Trapani-Castelvetrano, altre zone)	"	45.378	CAGLIARI - Palude di Porto Scuso	"	100
			CAGLIARI - Pianura di Castiadas	"	1.000
			CAGLIARI - Spiaggia di Villasimius e Stagno di Noteru	"	200
			CAGLIARI - Rio Bonorchia in comune di Abbasanta	"	50
			CAGLIARI - Rio Sabau nell'abitato di Goni	"	50
			CAGLIARI - Rio di Tuili	"	5
			CAGLIARI - Flumentepido presso miniera di Caput Aquas	"	150
<i>A riportarsi ha</i>		<i>1.160.091</i>	<i>A riportarsi ha</i>		<i>47.962</i>

COMPENSORI DI BONIFICA

2013

	Riporto ha	47.962
CAGLIARI - Sa Foxi Linus presso Pula	»	30
<i>Campidano di Cagliari:</i>		
CAGLIARI - I Capoterra e Uta	»	15.000
CAGLIARI - II Stagno di S. Gilla	»	5.500
CAGLIARI - III Spiaggia di Bonaria	»	260
CAGLIARI - IV Quarto S. Elena	»	15.500
CAGLIARI - V Elmas	»	16.000
CAGLIARI - VI Cixerri	»	15.500
CAGLIARI - VII Decimoputzu	»	23.000
CAGLIARI - VIII San Sperate	»	18.000
CAGLIARI - IX Senorbi e Passi della Trexenda	»	6.500
CAGLIARI - X Villacidro	»	31.500
CAGLIARI - XI Sanluri (Istituto V. E.)	»	2.350
CAGLIARI - XII Marmilla	»	7.000
<i>Campidano di Oristano:</i>		
CAGLIARI - 1 Guspini e Pabillonis	»	39.500
CAGLIARI - 2 Terralba e stagno di Sassu	»	25.000
CAGLIARI - 3 Cirras	»	1.900
CAGLIARI - 4 Stagno di Santa Giusta	»	1.000
CAGLIARI - 5 In sinistra fiume Tirso	»	17.000
CAGLIARI - 6 In destra fiume Tirso	»	34.000
CAGLIARI - 7 Stagno di Cabras	»	4.600
CAGLIARI - 8 Stagno di Benedudi e Is Benas	»	3.500
CAGLIARI - Territorio servito dalla strada: Castiadas-Solanos	»	9.000
CAGLIARI - Territorio servito dalla strada: Arbus-Planu de Santadi	»	17.000
CAGLIARI - Territorio servito dalla strada: Santadi-Macchiareddu	»	12.000

A riportarsi ha 368,602

	Riporto ha	368,602
NUORO - Valle inferiore del Temo	»	300
NUORO - Nuorese-Siniscola Posata e Torpè	»	75.000
NUORO - Orosei Cedrino	»	113.000
NUORO - Tortoli	»	62.000
NUORO - Pelau Buoncammino	»	22.000
NUORO - Alta valle del Quirra	»	32.000
NUORO - In sinistra dell'alta valle Flumendosa	»	97.000
NUORO - Alto Tirso	»	13.500
NUORO - Alto Taloro	»	5.000
NUORO - Territorio servito dalla strada: Media del Tirso	»	12.500
NUORO - Territorio servito dalla strada: Montagna di Bosa	»	6.000
SASSARI - Agro di Sassari e Porto Torres	»	30.000
SASSARI - Stagni di Calik presso Alghero	»	500
SASSARI - Palude di Salone ed altri stagni	»	2.000
SASSARI - Stagno di Colcò	»	300
SASSARI - Paludi di Salinedde	»	300
SASSARI - Padrongianus	»	650
SASSARI - Palude di Tempio	»	500
SASSARI - Valle inferiore del Lisca	»	500
SASSARI - Palude Scudo	»	13
SASSARI - Correzione fiume Coghinas	»	2.000
SASSARI - Perfugas	»	1.500
<i>Media valle del Coghinas e terreni limitrofi:</i>		
SASSARI - 1 Agro di Chilivani	»	26.700
SASSARI - 2 Campu Lazari e Siligo	»	4.300
SASSARI - 3 Campu Giavesu e S. Lucia di Bonorva	»	9.000
SASSARI - Territorio servito dalla strada: Ittiri-Uri	»	2.000

Sardegna ha 887,165

SUPERFICIE TOTALE ha 9.239,264

4 - SUPERFICI E PRODUZIONI DELLE COLTURE AGRARIE E FORESTALI

Superficie territoriale dell'Italia distinta per qualità di coltura e per regioni agrarie (in migliaia di ettari)

QUALITÀ DI COLTURA	MONTAGNA		COLLINA		PIANURA		ITALIA	
	Semplici	Con piante legnose	Semplici	Con piante legnose	Semplici	Con piante legnose	Semplici	Con piante legnose
1. Seminativi	1.990	802	3.645	2.214	2.098	2.004	7.733	5.020
2. Prati permanenti	375	126	200	68	297	50	872	244
3. Prati pascoli permanenti	161	71	83	35	42	1	286	107
4. Pascoli permanenti	1.761	578	1.250	507	290	121	3.301	1.206
5. Colture legnose special.te	—	430	—	1.393	—	457	—	2.280
6. Boschi (compresi i castagneti da frutto)	—	3.414	—	1.831	—	318	—	5.563
7. Incolti produttivi	633	398	362	314	132	87	1.127	799
TOTALE	4.920	5.819	5.540	6.362	2.859	3.038	13.319	15.219
Superficie agraria e forestale		10.739		11.902				28.538
8. Superficie improduttiva .		1.265		680				2.470
Superficie territoriale		12.004		12.582				31.008

Superficie territoriale dell'Italia distinta in Compartimenti e ripartita per qualità di coltura (in migliaia di ettari)

COMPARTIMENTI	Semi-nativi	Prati perma-nenti	Prati pascoli perma-nenti	Pascoli perma-nenti	Colture legnose specializzate	Boschi e castagni da frutto	Incolti pro-duttivi	Superficie		
								agraria e forestale	impro-duttiva	territo-riale
Piemonte	771	332	22	389	188	572	262	2.536	399	2.935
Liguria	65	31	10	34	61	264	50	515	29	544
Lombardia	1.046	197	7	189	44	375	169	2.026	348	2.374
Venezia Tridentina	77	92	48	319	20	595	39	1.190	175	1.365
Veneto	1.145	281	76	121	50	361	174	2.208	344	2.552
Venezia Giulia e Zara.	125	67	72	165	35	268	94	827	61	888
Emilia	1.358	63	18	106	31	335	105	2.017	196	2.213
Toscana	1.009	12	26	105	74	813	127	2.166	128	2.294
Marche	617	8	16	124	13	114	24	915	54	969
Umbria	414	5	8	104	14	224	25	794	56	850
Lazio	786	7	39	250	141	364	46	1.633	85	1.718
Abruzzi e Molise	826	7	14	204	85	239	83	1.458	83	1.541
Campania	641	10	22	159	141	258	52	1.283	68	1.351
Puglie	864	—	—	316	573	63	40	1.855	72	1.927
Lucania	444	2	5	292	35	126	46	951	48	999
Calabria	493	1	4	189	228	384	109	1.408	100	1.508
Sicilia	1.483	1	—	308	484	87	70	2.433	138	2.571
Sardegna	589	1	6	1.133	63	121	411	2.324	85	2.409
TOTALE	12.753	1.117	393	4.507	2.280	5.563	1.926	28.539	2.469	31.008

Superficie agraria e forestale delle diverse qualità di coltura secondo le ripartizioni geografiche: distribuzione percentuale.

QUALITÀ DI COLTURA	Italia settentrionale	Italia centrale	Italia meridionale	Italia insulare
Seminativi	40,5	51,3	47,0	43,6
Prati permanenti	9,4	0,6	0,3	—
Prati-pascoli permanenti.....	2,2	1,6	0,6	0,1
Pascoli permanenti	11,7	10,6	16,7	30,3
Colture legnose specializzate	3,8	4,4	15,3	11,5
Boschi (compresi i castagneti da frutto).....	24,5	27,5	15,4	4,4
Incolti produttivi	7,9	4,0	4,7	10,1
	100,0	100,0	100,0	100,0

Superficie agraria e forestale delle diverse qualità di coltura secondo le regioni agrarie: distribuzione percentuale.

QUALITÀ DI COLTURA	Montagna	Collina	Pianura
Seminativi	26,1	49,2	69,6
Prati permanenti	4,8	2,3	5,9
Prati-pascoli permanenti.....	2,2	1,0	0,7
Pascoli permanenti	20,8	14,8	6,9
Colture legnose specializzate.....	4,7	11,7	7,8
Boschi (compresi i castagneti da frutto).....	31,8	15,4	5,4
Incolti produttivi.....	9,6	5,6	3,7
	100,0	100,0	100,0

Principali coltivazioni: produzione complessiva dal 1923 al 1938 (in milioni di unità)

PRODOTTI AGRICOLI	Unità di misura	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938
Fumento,	h.	61.19	46.31	65.55	60.05	53.29	62.21	70.80	57.17	66.52	75.26	81.25	63.43	76.90	61.12	80.64	81.84
Segale	»	1.65	1.55	1.70	1.65	1.51	1.66	1.75	1.56	1.66	1.63	1.71	1.42	1.58	1.32	1.45	1.38
Orzo	»	1.29	1.89	2.80	2.40	2.06	2.40	2.63	2.44	2.41	2.51	2.26	2.02	2.03	1.93	2.33	2.48
Avena	»	5.78	4.83	6.89	5.89	4.46	7.03	7.01	5.35	5.73	6.07	5.74	4.93	5.18	4.78	6.20	6.29
Riso (risone) ..	»	5.21	5.91	5.29	6.80	6.96	6.32	6.74	6.50	6.62	6.57	6.91	6.73	7.35	7.34	7.91	8.17
Granoturco	»	22.66	26.84	27.94	30.00	22.20	16.51	25.31	29.86	19.46	30.15	26.00	32.00	25.00	30.51	33.96	29.40
Fava da seme. .	»	2.96	3.22	5.03	3.75	3.10	4.71	4.79	3.29	4.87	5.91	6.10	4.38	4.66	5.24	7.30	6.37
Fagioli e legu- minose minori da granella ...	»	156	2.07	2.52	2.71	2.03	1.78	2.73	2.69	2.42	3.20	2.93	3.35	2.64	3.46	3.50	2.82
Patata.	»	17.9	19.58	21.58	23.11	19.45	14.90	20.08	19.54	19.65	28.24	23.74	27.11	21.59	26.38	32.14	29.42
Barb. da zucch.	»	26.99	37.21	15.74	22.97	20.15	28.61	29.24	30.49	24.73	24.94	21.40	26.50	23.20	26.13	35.23	32.80
Canapa (tiglio). .	»	0.60	0.74	1.24	1.21	0.83	0.86	0.90	0.91	0.54	0.56	0.58	0.629	0.66	0.90	1.12	1.17
Lino (tiglio) ..	»	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.018	0.019	0.016	0.031	00.28	0.033
Ortaggi compre- si quelli di grande coltura	»	13.99	16.91	16.29	15.70	13.63	13.06	20.47	17.80	17.21	18.72	18.07	19.34	23.82	27.49	28.22	26.99
Foraggi	»	123.74	235.73	150.72	153.29	217.20	202.66	244.85	278.22	241.51	292.84	272.74	205.68	240.14	304.00	327.71	290.82
Vino	hl.	53.95	44.71	45.37	37.08	35.65	46.82	41.05	36.33	36.33	46.20	32.03	30.87	46.65	34.11	36.58	41.78
Olio	»	1.98	2.32	1.49	1.88	1.60	2.40	3.11	1.34	2.43	2.26	1.76	2.34	2.33	1.68	2.98	1.92
Bozzoli.	q.	0.56	0.57	0.48	0.43	0.51	0.52	0.53	0.53	0.34	0.32	0.34	0.29	0.17	0.32	0.32	0.20
Agrumi	»	6.18	6.33	6.31	9.82	6.62	6.63	8.07	8.69	6.26	11.64	7.90	7.82	7.00	7.32	6.91	8.35
Frutta varie ...	»	6.95	8.19	6.48	8.47	7.68	7.46	10.49	9.00	9.46	11.90	16.01	15.78	15.94	14.89	16.86	16.14

Frumento e granoturco: superfici, produzioni annue medie totali e unitarie

ANNI	FRUMENTO				GRANOTURCO (primaverile)				GRANOTURCO (estivo)			
	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di q	Prodotto unitario q	Prodotto unitario q	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di q	Prodotto unitario q	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di q	Prodotto unitario q		
	1930	4.823	57.172	11,9	20,2	1.412	28.500	20,2	103	1.362	13,2	
1931	4.809	66.519	13,8	14,1	1.298	18.304	14,1	99	1.158	11,7		
1932	4.931	75.366	15,3	21,3	1.317	28.071	21,3	131	2.086	15,9		
1933	5.094	81.252	16,0	18,5	1.291	23.836	18,5	140	2.070	14,8		
1934	4.962	63.423	12,8	22,0	1.324	29.179	22,0	156	2.748	17,7		
1935	5.005	76.955	15,4	17,4	1.300	22.668	17,4	145	2.293	15,8		
1936	5.137	61.119	11,9	20,8	1.309	27.276	20,8	180	3.235	18,0		
1937	5.177	80.636	15,6	24,0	1.282	30.722	24,0	189	3.499	18,5		
1938	5.031	81.838	16,3	19,8	1.335	26.381	19,8	173	3.016	17,5		
1939	5.228	79.819	15,3	17,8	1.276	22.677	17,8	183	3.147	17,2		
MEDIA (I quinq.)	4.924	68.748	14,0	19,2	1.328	25.578	19,2	126	1.885	14,7		
MEDIA (II quinq.)	5.116	76.073	14,9	20,0	1.300	25.945	20,0	174	3.038	17,4		
MEDIA (decennio)	5.020	72.410	14,4	19,6	1.314	25.761	19,6	150	2.461	16,0		

Riso, avena, segale e orzo: superfici, produzioni annue medie totali e unitarie

A. N N I	R I S O (Risone)			A V E N A			S E G A L E			O R Z O		
	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di q	Prodotto unitario q	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di q	Prodotto unitario q	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di q	Prodotto unitario q	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di q	Prodotto unitario q
1930	146	6.501	44,5	511	5.346	10,5	122	1.556	12,8	236	2.439	10,3
1931	145	6.622	45,5	464	5.729	12,3	123	1.656	13,5	218	2.408	11,1
1932	135	6.566	48,5	446	6.034	13,5	117	1.604	13,7	210	2.475	11,8
1933	128	6.077	47,9	449	5.763	12,8	117	1.604	13,7	206	2.265	11,0
1934	134	6.915	51,6	448	5.742	12,8	114	1.712	15,0	207	2.264	11,0
1935	131	6.170	47,2	430	4.978	11,6	112	1.424	12,7	199	2.035	10,2
1936	138	7.352	53,3	428	5.185	12,1	110	1.581	14,4	199	2.036	10,2
1937	145	7.340	50,7	435	4.783	11,0	106	1.322	12,5	195	1.926	9,9
1938	148	8.168	55,0	442	6.291	14,2	104	1.379	13,2	199	2.479	12,5
1939	157	7.622	48,6	420	5.471	13,0	105	1.511	14,4	201	2.355	11,5
MEDIA (I quinq.)	138	6.555	47,5	460	5.566	12,1	118	1.590	13,5	214	2.324	10,9
MEDIA (II quinq.)	147	7.577	51,8	432	5.582	12,9	106	1.448	13,7	197	2.226	11,2
MEDIA (decennio)	142	7.066	49,6	446	5.574	12,5	112	1.519	13,6	206	2.275	11,0

Lino, patata e fava: superfici, produzioni annue medie totali e unitarie

ANNI	LINO (tiglio) (1)			LINO (seme) (1)			PATATA			FAVA		
	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di q	Prodotto unitario q	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di q	Prodotto unitario q	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale q	Prodotto unitario migliaia di q	Superficie investita migliaia ha	Prodotto totale migliaia di q	Prodotto unitario q
1930	5,2	25,3	4,9	9,7	56,8	5,9	349	19.539	55,9	545	3.295	6,0
1931	4,2	21,9	5,3	7,4	46,6	6,3	412	19.646	47,6	623	4.873	7,8
1932	3,7	22,2	6,1	4,7	31,4	6,7	414	28.369	68,6	591	5.847	9,9
1933	3,4	18,8	5,3	4,0	22,2	5,6	399	23.741	59,6	550	6.101	11,1
1934	3,7	20,7	5,7	3,9	20,7	5,3	400	27.066	67,6	533	4.311	8,1
1935	3,2	16,1	5,1	3,5	20,1	5,8	406	21.591	53,3	595	4.666	7,8
1936	5,9	32,2	5,5	6,5	38,0	5,9	425	26.382	61,9	644	5.245	8,1
1937	6,0	29,8	5,0	7,8	50,9	6,5	422	32.113	76,1	657	7.302	11,1
1938	6,7	33,4	5,0	10,9	64,9	6,3	425	29.416	69,2	658	6.370	9,7
1939	7,6	59,0	7,7	7,7	85,0	10,9	427	27.802	65,1	652	6.482	9,9
Media (I quinq.)	4,0	21,6	5,5	5,9	35,6	6,0	395	23.672	59,9	568	4.885	8,6
Media (II quinq.)	5,4	27,9	5,1	7,2	43,5	6,1	421	27.461	65,1	641	6.013	9,3
Media (decennio)	4,7	24,4	5,3	6,5	39,1	6,0	408	25.566	62,5	605	5.449	8,9

(1) Dati provvisori per il 1939: le medie si riferiscono al quinquennio 1930-34, al quadriennio 1935-38 e al novennio 1930-38.

Barbabetola da zucchero, tabacco e canapa: superfici, produzioni annue medie totali e unitarie

ANNI	BARBABIETOLA			TABACCO			CANAPA (tiglio) (1)		
	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di q	Prodotto unitario q	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di q	Prodotto unitario q	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di q	Prodotto unitario q
1930	112	30.490	272,4	44	583	13,2	86	913	10,6
1931	114	24.732	216,2	42	467	11,1	57	536	9,4
1932	84	24.948	297,3	40	461	11,5	54	553	10,3
1933	82	21.436	262,7	33	463	14,2	57	588	10,3
1934	89	26.520	296,8	35	454	13,0	60	605	10,1
1935	92	23.247	252,9	33	463	14,0	68	664	9,8
1936	121	26.318	217,2	32	422	13,2	75	873	11,7
1937	128	33.144	258,6	32	410	12,8	87	1.078	12,6
1938	138	32.805	237,8	33	421	12,8	91	1.170	12,8
1939	147	36.709	249,9	34	432	12,7	—	—	—
MEDIA (I quinq.)	96	25.625	269,1	39	486	12,6	63	647	10,1
MEDIA (II quinq.)	125	30.445	243,3	33	434	13,2	72	805	11,4
MEDIA (decennio)	221	28.035	256,2	36	463	12,9	68	726	10,6

(1) Per la canapa mancano i dati del 1939: le medie si riferiscono al quinquennio 1930-34, al quadriennio 1935-38 e al novennio 1930-38.

Prato permanente asciutto e irriguo, prato-pascolo permanente e pascolo permanente: superfici, produzioni annue totali e unitarie espresse in fieno normale

ANNI	PRATO PERMANENTE (asciutto)			PRATO PERMANENTE (irriguo)			PRATO PASCOLO PERMANENTE			PASCOLO PERMANENTE			Produz. access. di foragg. (1)
	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di qli	Prodotto unit. qli	Superf. invest. migl. di ha	Prodotto totale migliaia di qli	Prodotto unitario qli	Superf. invest. migl. di ha	Prod. totale migl. qli	Prod. unitar. qli	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di qli	Prodotto unitario qli	
1930	1.376	35.944	26,1	346	25.774	74,6	—	—	—	4.553	27.907	6,1	48.224
1931	1.319	29.514	22,4	317	20.805	65,7	—	—	—	4.490	23.074	5,1	46.484
1932	1.381	35.100	25,4	308	23.648	76,9	—	—	—	4.419	26.252	5,9	53.043
1933	1.356	31.783	23,4	309	23.104	74,7	—	—	—	4.370	23.110	5,3	48.662
1934	1.342	35.187	26,2	309	24.877	80,5	—	—	—	4.327	26.118	6,0	52.384
1935	745	20.941	28,1	308	22.345	72,6	346	4.465	12,9	4.390	21.921	5,0	43.540
1936	734	25.489	34,7	303	24.154	79,6	341	5.575	16,3	4.362	26.694	6,1	57.578
1937	729	27.651	37,9	298	24.809	83,3	343	5.976	17,4	4.356	25.545	5,9	62.265
1938	723	22.809	31,6	298	21.810	73,2	341	5.105	15,0	4.345	23.257	5,4	61.348
1939	722	25.398	35,2	297	24.089	81,1	340	5.542	16,3	4.327	25.245	5,8	—
MEDIA (I quinq.)	1.355	33.506	24,7	318	23.642	74,5	—	—	—	4.432	25.292	5,7	49.759
MEDIA (II quinq.)	731	24.458	33,5	301	23.441	78,0	342	5.333	15,6	4.356	24.532	5,6	56.183
MEDIA (decennio)	1.043	28.982	29,1	309	23.541	76,2	—	—	—	4.394	24.912	5,7	52.614

(1) Per la produzione accessoria di foraggio le medie si riferiscono al quinquennio 1930-34, al quadriennio 1935-38 e al novennio 1930-38.

Prato avviccendato ed erbaio : superfici, produzioni annue totali e unitarie

ANNI	PRATO AVVICENDATO (escluso quello del 1° anno d' impianto)			PRATO AVVICENDATO (di 1° anno d'impianto)			ERBAIO (annuale e intercalare)		
	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di qli	Prodotto unitario qli	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di qli	Prodotto unitario qli	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di qli	Prodotto unitario qli
1930	1.772	109.878	62,0	641	11.465	17,9	553	19.026	34,4
1931	1.920	95.252	49,6	739	9.275	12,6	573	17.103	29,7
1932	1.869	119.811	64,1	775	14.239	18,4	631	21.437	34,0
1933	1.868	112.560	60,3	792	12.828	16,2	654	20.696	31,6
1934	1.906	127.585	66,9	806	15.628	19,4	666	22.582	33,9
1935	1.964	95.961	48,9	789	10.616	13,4	756	20.352	27,0
1936	2.001	124.746	62,3	794	13.603	17,1	776	25.896	33,4
1937	1.993	134.263	67,4	822	16.585	20,2	790	28.755	36,4
1938	2.077	113.755	54,8	853	13.744	16,1	853	28.803	33,8
1939	2.071	128.134	61,9	911	16.422	18,0	861	31.411	36,5
MEDIA (I quinq.)	1.867	113.017	60,6	751	12.687	16,9	615	20.169	32,7
MEDIA (II quinq.)	2.021	119.372	59,1	834	14.194	17,0	807	27.043	33,4
MEDIA (decennio)	1.944	116.194	59,8	792	13.440	16,9	711	23.606	33,1

Fumento: superficie e produzione nei compartimenti e nelle regioni agrarie (1938)

COMPARTIMENTI	MONTAGNA				COLLINA				PIANURA			
	Superficie		Produzione		Superficie		Produzione		Superficie		Produzione	
	ha	q	complessiva	per ettaro	ha	q	complessiva	per ettaro	ha	q	complessiva	per ettaro
Piemonte.....	16.749	261.900	15,6	138.378	2.428.090	17,5	153.514	2.960.410	19,3			
Liguria.....	19.748	216.910	11,0	3.269	37.910	11,6	—	5.880.960	27,3			
Lombardia.....	9.014	182.650	20,3	52.709	1.192.130	22,6	215.485	16.430	21,8			
Venezia Tridentina.....	13.577	174.870	12,9	840	11.510	13,7	755	6.345.590	25,7			
Veneto.....	4.818	90.810	18,8	53.019	1.099.020	20,7	246.712	80.350	22,5			
Venezia Giulia e Zara.....	1.864	26.940	14,5	23.897	316.000	13,2	3.571	7.626.490	28,4			
Emilia.....	83.600	1.305.460	15,6	123.078	2.734.840	22,2	268.562	722.920	18,8			
Toscana.....	61.150	792.470	13,0	246.871	4.175.260	16,9	38.438	—	—			
Marche.....	92.240	1.247.250	13,5	171.829	3.271.190	19,0	—	—	—			
Umbria.....	74.983	893.630	11,9	98.445	1.216.090	12,4	—	—	—			
Lazio.....	68.040	571.210	8,4	168.819	1.938.500	11,5	64.200	697.730	10,9			
Abruzzi e Molise.....	190.430	2.017.310	10,6	161.686	2.262.720	14,0	—	—	—			
Campania.....	118.055	1.209.740	10,2	90.274	1.122.310	12,4	67.976	1.161.770	17,1			
Puglie.....	5.125	71.640	14,0	277.732	3.821.700	13,8	150.692	2.428.270	16,1			
Lucania.....	125.816	1.345.760	10,7	62.712	1.084.430	17,3	19.441	264.470	13,6			
Calabria.....	24.920	262.830	10,5	199.742	2.620.720	13,1	—	—	—			
Sicilia.....	194.200	2.443.610	12,6	470.831	6.698.370	14,2	111.548	1.541.880	13,8			
Sardegna.....	23.230	237.230	10,2	158.639	1.921.420	12,1	60.039	806.640	13,4			
TOTALE	1.127.559	13.352.220	11,8	2.502.770	37.952.210	15,2	1.400.933	30.533.910	21,8			

Riso, granturco primaverile, barbabietola e canapa: superfici e produzioni nel 1938

COMPARTIMENTI	GRANTURCO PRIMAVERILE				RISO				BARBABIETOLE DA ZUCCHERO				CANAPA (tiglio)			
	Superficie		Produzione		Superficie		Produzione		Superficie		Produzione		Superficie		Produzione	
	ha	q	Com- plessiva	Per ettaro	ha	q	Com- plessiva	Per ettaro	ha	q	Com- plessiva	Per ettaro	ha	q	Com- plessiva	Per ettaro
	ha	q	q	q	ha	q	q	q	ha	q	q	q	ha	q	q	q
Piemonte.....	130430	3417990	26,2	4036579	73229	55,1	2000	465600	232,8	917	9530	10,4				
Liguria.....	6461	139470	21,6	—	—	—	23	4230	183,9	—	—	—	—	—	—	—
Lombardia.....	220078	7518620	34,2	3120290	56777	55,0	5939	1347450	226,9	213	2360	11,1				
Venezia Tridentina.....	11121	299410	26,9	—	—	—	—	—	—	2	10	5,0				
Veneto.....	256240	6951590	27,1	314313	7167	43,9	55840	14206460	254,4	5378	65790	12,2				
Venezia Giulia e Zara.....	28128	436750	15,5	—	—	—	182	48800	268,1	4	40	10,0				
Emilia.....	93673	2042500	21,8	652151	10230	63,7	57056	13592670	238,2	51017	684190	13,4				
Toscana.....	68578	1173920	17,1	—	—	—	5485	1020660	186,1	466	3160	6,8				
Marche.....	64692	748440	11,6	—	—	—	631	139510	221,1	756	7810	10,3				
Umbria.....	30853	435500	14,1	—	—	—	1656	278160	168,0	33	430	13,3				
Lazio.....	100301	767660	7,7	—	—	—	3815	582890	152,8	337	2620	7,8				
Abruzzi e Molise.....	126714	759890	6,0	—	—	—	3733	905400	242,5	120	560	4,7				
Campania.....	100596	933980	9,3	—	—	—	1550	207970	134,2	29137	393030	13,0				
Puglie.....	16641	123970	7,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
Lucania.....	24850	189010	7,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
Calabria.....	44035	364400	8,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
Sicilia.....	4011	21150	5,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
Sardegna.....	7206	56930	7,9	44866	1063	42,2	—	—	—	—	—	—				
TOTALE	1334608	26381180	19,8	8168199	148466	55,0	137947	32804550	237,8	88416	1169880	13,2				

Prato avvicendato: superficie e produzione in fieno normale nel 1938

COMPARTIMENTI	Di primo anno d'impianto			Escluso quello di primo anno d'impianto		
	Superficie ettari	Produzione		Superficie ettari	Produzione	
		complessiva quintali	per ha q		complessiva quintali	per ha q
Piemonte	103671	2183400	21,1	158010	9006800	57,0
Liguria	2394	74100	31,0	4708	172100	36,6
Lombardia	115649	2541000	22,0	314128	23289500	74,1
Venezia Tridentina	1796	33100	18,4	11991	854700	71,3
Veneto	103837	2326600	22,4	268051	17498100	65,3
Venezia Giulia e Zara	5022	111600	22,2	14591	776800	53,2
Emilia	125006	2242500	17,9	401161	25704600	64,1
Toscana	67617	949500	14,0	163452	8908600	54,5
Marche	135790	941100	6,9	205392	9373900	45,6
Umbria	65345	245600	3,8	125215	4052800	32,4
Lazio	17820	203000	11,4	80344	3814100	47,5
Abruzzi e Molise	33260	537600	16,2	115139	3776700	32,8
Campania	9016	69500	7,7	40592	1425200	35,1
Puglie	374	11200	29,9	1866	109300	58,6
Lucania	834	9800	11,7	4431	151500	34,2
Calabria	12786	166200	13,0	59888	1461100	24,4
Sicilia	28715	1052100	36,6	107061	3404200	31,8
Sardegna	917	35500	38,7	1803	127700	70,8
TOTALE	829849	13733400	16,5	2077823	113907700	54,8

Erbaio: superficie e produzione in fieno normale nel 1938

COMPARTIMENTI	ANNUALE			INTERCALARE		
	Superficie ettari	Produzione		Superficie ettari	Produzione	
		complessiva quintali	per ha q		complessiva quintali	per ha q
Piemonte	6566	193700	29,5	30991	1107600	35,7
Liguria	41	2100	51,5	1835	70600	38,5
Lombardia	2643	102800	38,9	106196	4081100	38,4
Venezia Tridentina	835	66200	79,2	7119	185900	26,1
Veneto	7864	493900	62,8	61652	3167500	51,4
Venezia Giulia e Zara	4487	145200	32,4	7011	293400	41,8
Emilia	20303	807800	39,8	39395	1596400	40,5
Toscana	33209	1033400	31,1	91063	2395800	26,3
Marche	7919	300500	37,9	39053	1429400	36,6
Umbria	14199	395200	27,8	16560	408900	24,7
Lazio	41310	1600200	38,7	30960	1153900	37,3
Abruzzi e Molise	10392	400800	38,6	19569	582500	29,8
Campania	19631	604200	30,8	78040	1910600	24,5
Puglie	72812	2075300	28,5	5921	107600	18,2
Lucania	12421	323200	26,0	1013	20300	20,0
Calabria	17114	406000	23,7	18293	342900	18,7
Sicilia	20066	694500	34,6	1021	32200	31,5
Sardegna	5988	209900	35,1	352	8500	24,1
TOTALE	297800	9854900	33,1	556044	18895100	34,0

Prato permanente: superficie e produzione in fieno normale nel 1938

COMPARTIMENTI	ASCIUTTO			IRRIGUO		
	Superficie ettari	Produzione		Superficie ettari	Produzione	
		complessiva quintali	per ha q		complessiva quintali	per ha q
Piemonte.....	149997	4894500	32,6	147412	9833000	66,7
Liguria.....	27940	594300	21,3	181	9.600	52,8
Lombardia.....	104076	4532700	43,6	75693	6572600	86,8
Venezia Tridentina.....	66825	2379500	35,6	23004	1563400	68,0
Veneto.....	233893	6874100	29,4	23620	1847900	78,2
Venezia G. e Zara.....	69139	2020400	29,2	250	21300	85,0
Emilia.....	24900	534300	21,5	26938	1972200	73,2
Toscana.....	11645	316600	27,2	1419	98100	69,1
Marche.....	7384	123900	16,8	—	—	—
Umbria.....	2651	28600	10,8	1700	98600	58,0
Lazio.....	6583	92500	14,1	199	9200	46,4
Abruzzi e Molise.....	6159	144100	23,4	426	15700	36,9
Campania.....	8257	160800	19,5	—	—	—
Puglie.....	—	—	—	—	—	—
Lucania.....	1883	44700	23,7	—	—	—
Calabria.....	292	1900	6,4	149	6700	44,9
Sicilia.....	—	—	—	—	—	—
Sardegna.....	9	300	32,2	11	1000	96,4
TOTALE	721633	22743200	31,5	301002	22049300	73,3

Prato-pascolo permanente, pascolo permanente, produzione accessoria di foraggio: superficie e produzione in fieno normale nel 1938

COMPARTIMENTI	PRATO-PASCOLO PERMAN.			PASCOLO PERMANENTE			Produzione accessoria di foraggio quintali
	Superficie ettari	Produzione		Superficie ettari	Produzione		
		compless. quintali	per ha q		complessiva quintali	per ha q	
Piemonte.....	21495	278400	13,0	386649	1935500	5,0	3120900
Liguria.....	10197	136500	13,4	40939	265400	6,5	736700
Lombardia.....	5913	125700	21,2	194118	1309200	6,7	3959400
Venezia Tridentina.....	47620	586800	12,3	315687	1365900	4,3	1320000
Veneto.....	69449	867000	12,5	119924	1045100	8,7	5940200
Venezia G. e Zara.....	55576	917700	16,5	148368	1184500	8,0	543100
Emilia.....	13700	143500	10,5	92380	438200	4,7	3943300
Toscana.....	24327	521200	21,4	101877	651000	6,4	5047500
Marche.....	15574	129600	8,3	123793	713900	5,8	3482000
Umbria.....	7275	66700	9,2	103886	454700	4,4	1099000
Lazio.....	28499	561000	19,7	216035	1250200	5,8	3299900
Abruzzi e Molise.....	14129	341700	24,2	202930	1072700	5,3	1154600
Campania.....	19173	261400	13,6	151675	891400	5,9	3438600
Puglie.....	—	—	—	278021	1793200	6,4	5355400
Lucania.....	2475	35800	14,4	281981	1450400	5,1	1644800
Calabria.....	3281	55900	17,0	186346	369900	2,0	2357500
Sicilia.....	178	1800	10,0	284918	1380000	4,8	10480500
Sardegna.....	3741	83100	22,2	1116258	5607000	5,0	4424900
TOTALE	342602	5113800	14,9	4345785	23178200	5,3	61348300

Fagiolo per il consumo allo stato fresco: superficie e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	Superficie (ettari)		Produzione (quintali)		Produzione per ettaro (quintali)	
	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo
Piemonte.....	3041	2956	22990	19080	7,6	6,5
Liguria.....	2287	1529	64240	48680	28,1	31,8
Lombardia.....	15430	15243	54270	33770	3,5	2,2
Venezia Tridentina.....	2522	2522	7720	7720	3,1	3,1
Veneto.....	1698	1580	73700	69380	43,4	43,9
Venezia Giulia e Zara..	447	395	8770	7410	19,6	18,8
Emilia.....	567	338	13740	10000	24,2	25,8
Toscana.....	3436	3300	24040	19990	7,0	6,1
Marche.....	172	156	6680	6100	38,8	39,1
Umbria.....	309	282	11140	9790	36,1	34,7
Lazio.....	769	264	47200	2560	61,4	9,7
Abruzzi e Molise.....	429	277	8570	5010	20,0	18,1
Campania.....	819	572	19900	10300	24,3	18,0
Puglie.....	1133	928	21800	16250	19,2	17,5
Lucania.....	76	40	1970	890	25,9	22,3
Calabria.....	1147	849	35840	25760	31,2	30,3
Sicilia.....	1417	1306	44080	39630	31,1	30,3
Sardegna.....	439	53	11160	1530	25,4	28,9
TOTALE	36138	32640	477810	333850	13,2	10,2

Pisello per il consumo allo stato fresco: superficie e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	Superficie (ettari)		Produzione (quintali)		Produzione per ettaro (quintali)	
	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo
Piemonte.....	899	831	29230	25440	32,5	30,6
Liguria.....	973	813	50990	38400	52,4	47,2
Lombardia.....	533	205	22970	8850	43,1	43,2
Venezia Tridentina.....	—	—	—	—	—	—
Veneto.....	935	736	26820	17430	28,7	23,7
Venezia Giulia e Zara..	872	815	19280	17670	22,1	21,7
Emilia.....	1550	1316	60570	48160	39,1	36,6
Toscana.....	551	355	21970	13240	39,9	37,3
Marche.....	890	379	35320	12100	39,7	31,9
Umbria.....	100	50	2000	1000	20,0	20,0
Lazio.....	697	308	30990	12750	44,5	41,4
Abruzzi e Molise.....	719	296	35250	9510	49,0	32,1
Campania.....	5143	4693	65100	53880	12,7	11,5
Puglie.....	6294	5897	185660	171920	29,5	29,2
Lucania.....	149	142	3610	3400	24,2	28,9
Calabria.....	1198	824	19840	14010	16,6	17,0
Sicilia.....	3937	3712	116050	102780	29,5	27,7
Sardegna.....	648	474	21040	14370	32,5	30,3
TOTALE	26088	21846	746690	564910	28,6	25,9

Fava per il consumo allo stato fresco e da seme: superficie e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	FAVA ALLO STATO FRESCO				FAVA DA SEME		
	Superficie (ettari)		Produzione (quintali)		Superficie ha	Produzione	
	in com- plesso	di cui in pieno campo	in com- plesso	di cui in pieno campo		Com- plessiva q	Per ettaro q
Piemonte.....	296	258	10930	8610	4143	48420	11,7
Liguria.....	1677	1511	91910	80450	532	3430	6,4
Lombardia.....	29	—	1730	—	1126	6570	5,8
Venezia Tridentina.....	—	—	—	—	431	830	1,9
Veneto.....	60	46	1240	190	33	640	19,4
Venezia Giulia e Zara.....	161	159	1990	1920	85	400	4,7
Emilia.....	84	24	5160	1200	7099	75520	10,6
Toscana.....	458	347	17170	12650	45514	392130	8,6
Marche.....	284	275	23250	22400	12115	99560	8,2
Umbria.....	229	229	20	20	15760	50140	3,2
Lazio.....	456	136	29070	5630	28903	169660	5,9
Abruzzi e Molise.....	242	182	8090	5760	39747	350670	8,8
Campania.....	2732	2402	84590	68480	30002	259420	8,6
Puglie.....	4647	4279	149050	131650	80667	757650	9,4
Lucania.....	93	82	2220	1890	35681	315150	8,8
Calabria.....	1451	1116	25580	20400	26260	198160	7,5
Sicilia.....	5431	5365	464200	457320	282765	3267600	11,6
Sardegna.....	2077	1836	61640	52010	46790	374270	8,0
TOTALE	20407	18247	977840	870580	657653	6370220	9,7

Patata comune e primaticcia: superficie e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	Superficie (ettari)		Produzione (quintali)		Produzione per ettaro (quintali)	
	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo
Piemonte	34061	33674	3401780	3313740	99,9	98,4
Liguria	14548	13471	1033150	933210	71,0	69,3
Lombardia	18868	18706	2560830	2531950	135,7	135,4
Venezia Tridentina	16563	16563	1515230	1515230	91,5	91,5
Veneto	17442	16508	2335190	2186270	133,9	132,4
Venezia G. e Zara	24097	23988	1855240	1850100	77,0	77,1
Emilia	14588	14140	1402790	1337090	96,2	94,6
Toscana	23519	23274	1675160	1654530	71,2	71,1
Marche	13209	13184	813120	811000	61,6	61,5
Umbria	16881	16879	826660	826460	49,0	49,0
Lazio	18124	17480	1087030	1042670	60,0	59,6
Abruzzi e Molise	100985	100854	2785090	2727570	27,6	27,5
Campania	62740	60517	5113890	4371320	81,5	72,2
Puglie	10619	9800	676840	583050	63,7	59,5
Lucania	8930	8893	337700	335890	37,8	37,8
Calabria	19000	18035	1071660	1007680	56,4	55,9
Sicilia	6808	6220	606050	532470	89,0	85,6
Sardegna	3714	3155	318510	264660	85,8	83,9
TOTALE	424696	415341	29415920	27869890	69,3	67,1

Pomodoro: superficie e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	Superficie (ettari)		Produzione (quintali)		Produzione per ettaro (quintali)	
	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo
Piemonte	609	152	130620	22180	214,5	145,9
Liguria	1506	413	512300	85840	340,2	207,8
Lombardia	541	240	136810	60990	252,9	254,1
Venezia Tridentina	16	—	4160	—	260,0	—
Veneto	455	274	106520	69930	234,1	255,2
Venezia G. e Zara	646	584	52350	45720	81,0	78,3
Emilia	10018	9537	2158150	2053890	215,4	215,4
Toscana	3429	3124	634830	566790	185,1	181,4
Marche	1370	1251	345620	303990	252,3	243,0
Umbria	795	790	107890	106990	135,7	135,4
Lazio	2301	1370	393180	178280	170,9	130,1
Abruzzi e Molise	1781	996	422970	246350	237,5	247,3
Campania	10798	9490	1755740	1450470	162,6	152,8
Puglie	8911	6979	535340	367620	60,1	52,7
Lucania	658	543	59450	43840	90,3	80,7
Calabria	2996	2648	350150	296130	116,9	111,8
Sicilia	8892	7110	1545260	1179010	173,8	165,8
Sardegna	1907	1579	153060	118550	80,3	75,1
TOTALE	57629	47080	9404400	7196570	163,2	152,9

Cavolo: superficie e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	Superficie (ettari)		Produzione (quintali)		Produzione per ettaro (quintali)	
	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo
Piemonte	2029	1687	346180	287460	170,6	170,4
Liguria	2352	1010	390440	106540	166,0	105,5
Lombardia	5394	4672	596890	463410	110,7	99,2
Venezia Tridentina	878	878	171820	171820	195,7	195,7
Veneto	9148	8261	547150	394460	59,8	47,7
Venezia G. e Zara	3781	3752	165880	161310	43,9	43,0
Emilia	212	62	37800	9050	178,3	146,0
Toasana	734	661	86530	74830	117,9	113,2
Marche	309	187	43430	22430	140,6	119,9
Umbria	235	235	17900	17900	76,2	76,2
Lazio	3090	1642	716350	342600	231,8	208,6
Abruzzi e Molise	425	201	97050	41210	228,4	205,0
Campania	2770	1557	452140	216500	163,2	139,0
Puglie	1174	729	133570	76110	113,8	104,4
Lucania	6574	5481	617920	478800	94,0	87,4
Calabrie	2714	1755	349790	186930	128,9	106,5
Sicilia	1076	317	189510	48750	176,1	153,8
Sardegna	294	19	26940	1870	91,6	98,4
TOTALE	43189	33106	4987290	3101980	115,5	93,7

Cavolofiore: superficie e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	Superficie (ettari)		Produzione (quintali)		Produzione per ettaro (quintali)	
	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo
Piemonte	89	51	16010	9600	179,9	188,2
Liguria	172	51	46190	10160	168,5	199,2
Lombardia	112	25	16940	2250	151,3	90,0
Venezia Tridentina	19	19	3750	3750	197,4	197,4
Veneto	661	419	82470	40950	124,8	109,7
Venezia G. e Zara	186	145	13290	7190	71,5	49,6
Emilia	495	176	70130	23630	141,7	134,3
Toscana	3724	3625	390430	375670	104,8	103,6
Marche	1887	1677	225770	193370	119,6	115,3
Umbria	152	152	15380	15380	101,2	101,2
Lazio	1427	1037	312260	197490	218,8	190,4
Abruzzi e Molise	300	174	45280	22280	150,9	128,0
Campania	6143	4309	1108160	737720	180,4	171,2
Puglie	626	288	64730	25730	103,4	89,3
Lucania	51	6	8050	590	157,8	98,3
Calabrie	377	150	62990	22900	167,1	152,7
Sicilia	1489	334	290560	63230	195,1	189,3
Sardegna	415	45	45780	4570	110,3	101,6
TOTALE	18325	18683	2818170	1761460	153,8	138,9

Carciofo: superficie e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	Superficie (ettari)		Produzione (quintali)		Produzione per ettaro (quintali)	
	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo
Piemonte	13	7	710	500	54,6	71,4
Liguria	1011	120	81340	9600	80,5	80,1
Lombardia	4	—	240	—	60,0	—
Venezia Tridentina	—	—	—	—	—	—
Veneto	148	57	8440	3110	57,0	54,6
Venezia G. e Zara	13	11	210	170	16,2	15,5
Emilia	143	95	6180	4490	43,2	47,3
Toscana	1403	1296	44120	39970	31,4	30,8
Marche	193	178	5240	4650	27,2	26,1
Umbria	96	9	940	360	9,8	40,0
Lazio	2229	1719	110330	73720	49,5	42,9
Abruzzi e Molise	197	146	6650	4300	33,8	29,5
Campania	977	279	73150	19400	74,9	69,5
Puglie	778	487	35970	16500	46,2	33,9
Lucania	7	—	210	—	30,0	—
Calabria	71	11	5200	670	73,2	60,9
Sicilia	2754	2659	158040	148300	57,4	55,8
Sardegna	2738	1625	187390	123750	68,4	76,2
TOTALE	12775	8699	724360	449490	56,7	51,7

Cardo, finocchio e sedano: superfici e produzioni nel 1938

COMPARTIMENTI	Superficie (ettari)		Produzione (quintali)		Produzione per ettaro (quintali)	
	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo
Piemonte	205	43	31280	5200	152,6	120,9
Liguria	659	175	96620	840	146,6	4,8
Lombardia	354	2	55740	300	157,5	150,0
Venezia Tridentina	8	8	1640	1640	205,0	205,0
Veneto	52	7	10920	1820	210,0	260,0
Venezia G. e Zara	5	—	460	—	92,0	—
Emilia	212	37	23090	3540	108,9	95,7
Toscana	231	94	35740	14620	154,7	155,5
Marche	283	200	52150	29500	184,3	147,5
Umbria	54	42	4160	2900	77,0	69,0
Lazio	1214	117	309570	19730	255,0	168,6
Abruzzi e Molise	306	5	64440	1600	210,6	320,0
Campania	981	196	159650	18770	162,7	95,8
Puglie	778	406	83080	37560	106,8	92,5
Lucania	97	1	11890	80	122,6	80,0
Calabria	257	56	40570	7020	157,9	125,4
Sicilia	1395	419	344210	119430	246,7	285,0
Sardegna	140	—	13200	—	94,3	—
TOTALE	7231	1808	1338410	264550	185,1	146,3

Colza, ravizzone ed altre piante a seme oleoso: superfici e produzioni nel 1938

COMPARTIMENTI	COLZA			RAVIZZONE			ARACHIDE			GIRASOLE			SESAMO			SOIA		
	Superficie ettari	Produzione		Superficie ettari	Produzione		Superficie ettari	Produzione		Superficie ettari	Produzione		Superficie ettari	Produzione		Superficie ettari	Produzione	
		complessiva quintali	per ha q		complessiva quintali	per ha q		complessiva quintali	per ha q		complessiva quintali	per ha q		complessiva quintali	per ha q		complessiva quintali	per ha q
Piemonte	21	230	11,0	138	1550	11,2	1	18	18,0									
Liguria																		
Lombardia	430	2290	5,3	394	3030	7,7									8	59	7,4	
Venezia Tridentina ..																		
Veneto	531	1980	3,7	65	680	10,5												
Venezia Giulia e Zara				46	340	7,4												
Emilia	15	110	7,3				42	670	16,0	5	77	15,4			3	45	15,0	
Toscana																		
Marche																		
Umbria																		
Lazio																		
Abruzzi e Molise ..				1	12	12,0												
Campania				535	12300	23,0												
Puglie				3	13	4,3	3	24	8,0									
Lucania																		
Calabrie				175	3472	19,8	8	66	8,3	6	48	8,0						
Sicilia				40	400	10,0		80	10,0									
Sardegna				8	80	10,0												
TOTALE	997	4610	4,6	643	5600	8,7	805	16965	21,1	17	182	10,7	433	2982	6,9	11	104	9,5

Popone e cocomero: superfici e produzioni nel 1938

COMPARTIMENTI	Superficie (ettari)		Produzione (quintali)		Produzione per ettaro (quintali)	
	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo
Piemonte	243	148	37130	20970	152,8	141,7
Liguria	11	11	1960	1960	178,2	178,2
Lombardia	1698	1682	387100	384700	228,0	228,7
Venezia Tridentina .	—	—	—	—	—	—
Veneto	2389	2378	496530	494150	207,8	207,8
Venezia G. e Zara .	120	113	4990	3770	41,6	33,4
Emilia	4023	3869	737560	712700	183,3	184,2
Toscana	1070	1035	242200	232990	226,4	225,1
Marche	197	189	44520	42270	226,0	223,7
Umbria	155	104	31510	17780	203,3	171,0
Lazio	911	773	159790	137090	175,4	177,3
Abruzzi e Molise . .	452	333	139160	93410	307,9	280,5
Campania	3730	3639	656840	630630	176,1	173,3
Puglie	5171	4853	437580	401990	84,6	82,8
Lucania	41	14	6730	2230	164,1	159,3
Calabrie	848	791	157540	147760	185,8	186,8
Sicilia	1936	1668	299400	255100	154,6	152,9
Sardegna	1313	1056	107410	83600	81,8	79,2
TOTALE	24308	22656	3947950	3663100	162,4	161,7

Cipolla e aglio: superfici e produzioni nel 1938

COMPARTIMENTI	Superficie (ettari)		Produzione (quintali)		Produzione per ettaro (quintali)	
	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo
Piemonte	726	303	108240	39390	149,1	130,0
Liguria	385	129	39280	8630	102,0	66,9
Lombardia	793	345	133600	51400	168,5	149,0
Venezia Tridentina .	4	—	1060	—	—	—
Veneto	1606	544	184800	31870	115,1	58,6
Venezia G. e Zara .	55	41	3920	2190	71,3	53,4
Emilia	1458	1140	219070	163310	150,3	143,3
Toscana	563	453	52180	40880	92,7	90,2
Marche	66	6	8420	730	127,6	121,7
Umbria	55	40	4570	3270	83,1	81,8
Lazio	806	366	126180	40290	156,6	110,1
Abruzzi e Molise . .	518	389	42200	28020	81,5	72,0
Campania	1867	1268	225650	141810	120,9	111,8
Puglie	1096	605	63800	30730	58,2	50,8
Lucania	288	62	24070	2370	83,6	38,2
Calabrie	532	255	107370	38040	201,8	149,2
Sicilia	976	450	98130	42470	100,5	94,4
Sardegna	141	45	8840	2800	62,7	62,2
TOTALE	11935	6441	1451380	668200	121,6	103,7

Asparago: superfiole e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	Superficie (ettari)		Produzione (quintali)		Produzione per ettaro (quintali)	
	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo	in complesso	di cui in pieno campo
Piemonte	402	279	18640	11740	46,4	42,1
Liguria	406	18	34880	1020	85,9	56,7
Lombardia	254	132	8690	4150	34,2	31,4
Venezia Tridentina . .	53	53	1360	1360	25,7	25,7
Veneto	460	406	16400	13260	35,7	32,7
Venezia G. e Zara . .	63	49	1790	1260	28,4	25,7
Emilia	578	456	16460	13610	28,5	29,8
Toscana	228	144	6830	3740	30,0	26,0
Marche	11	—	350	—	31,8	—
Umbria	7	—	220	—	31,4	—
Lazio	146	8	5710	490	39,1	61,3
Abruzzi e Molise . .	1	—	10	—	10,0	—
Campania	22	22	1210	1210	35,0	55,0
Puglie	1	—	40	—	40,0	—
Lucania	—	—	—	—	—	—
Calabria	3	—	100	—	33,3	—
Sicilia	—	—	—	—	—	—
Sardegna	—	—	—	—	—	—
TOTALE	2635	1567	112690	51840	42,8	33,1

Coltivazioni floreali: valore della produzione floreale commercialata
Campagna 1939-40 (Migliaia di lire)

COMPARTIMENTI	Piante per fiore da recidere					Piante ornamentali	Piante per fiori e foglie da profumeria	TOTALE
	Com- plesso	di cui						
		garo- fani	rose	crisan- temi	dalie			
Piemonte	1621	125	173	358	301	1775	1679	5075
Liguria	81828	53166	12313	336	200	8161	640	90629
Lombardia	4284	187	864	944	924	2387	186	6857
Venezia Tridentina . .	425	231	125	5	13	—	—	425
Veneto	975	68	136	439	129	330	83	1388
Venezia G. e Zara . .	733	232	125	135	63	44	—	777
Emilia	848	62	225	248	70	190	471	1509
Toscana	5513	3104	140	738	31	198	92	5803
Marche	132	13	17	61	12	48	—	180
Umbria	252	63	41	78	55	9	3	264
Lazio	9343	3280	3143	1754	196	595	—	9938
Abruzzi e Molise . . .	91	26	3	38	5	—	—	91
Campania	2441	759	370	649	131	944	65	3450
Puglie	500	234	46	171	19	97	1	598
Lucania	45	12	19	10	2	—	—	45
Calabria	113	61	22	16	3	14	897	1024
Sicilia	1863	539	302	571	112	611	1975	4449
Sardegna	90	16	11	25	5	30	7	127
TOTALE	111097	62178	18075	6570	2271	15433	6099	132629

Vite e olivo: superfici, produzioni annue medie complessive ed unitarie

SUPERFICI E PRODUZIONI

2037

ANNI	V I T E						O L I V O					
	In coltura promiscua			In coltura specializzata			In coltura promiscua			In coltura specializzata		
	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di qli	Prodotto unitario in uva qli	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di qli	Prodotto unitario in uva qli	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di qli	Prodotto unitario in olive qli	Superficie investita migliaia di ha	Prodotto totale migliaia di qli	Prodotto unitario in olive qli
1931	2.963	29.553	10,0	984	30.122	30,6	1.284	5.479	4,3	807	8.524	10,6
1932	2.968	35.090	11,8	960	36.787	38,3	1.275	5.309	4,2	806	7.679	9,5
1933	2.945	22.704	7,7	961	30.072	31,3	1.273	4.846	3,8	806	6.891	8,6
1934	2.942	21.589	7,3	965	26.934	27,9	1.275	5.752	4,5	810	7.631	9,4
1935	2.948	35.849	12,1	959	38.265	39,9	1.369	4.186	3,1	821	9.003	11,0
1936	2.965	27.262	9,2	953	27.925	29,3	1.349	2.935	2,2	821	9.764	8,2
1937	2.956	26.982	9,1	957	28.332	29,6	1.352	5.519	4,1	822	11.513	14,0
MEDIA 1931-37	2.955	28.433	9,6	963	31.205	32,4	1.311	4.861	3,7	813	8.286	10,2

Vite: superficie e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	Coltura promiscua		Coltura specializzata			Produzione complessiva quintali
	Superficie ettari	Produzione quintali	Superficie ettari	Produzione		
				complessiva	per ettaro	
Piemonte	48700	706890	174054	5485460	31,5	6192350
Liguria	33916	680650	9682	287370	29,7	968020
Lombardia	152264	1465810	37023	1895600	51,2	3361410
Venezia Tridentina	20143	289500	12954	630200	48,6	919700
Veneto	562776	3782450	29125	1455040	53,4	5237490
Venezia G. e Zara	31319	377030	22427	758420	33,8	1135450
Emilia	697175	6543440	18782	745110	39,7	7288550
Toscana	452319	5624910	26774	1416010	52,9	7040920
Marche	362123	3028260	11715	534000	45,5	3562260
Umbria	192502	1665950	3197	166730	52,2	1832680
Lazio	158438	1796130	54825	2681060	48,9	4477190
Abruzzi e Molise	32616	709330	63145	1765870	28,0	2475200
Campania	167032	3614280	51736	2009140	38,8	5623420
Puglie	21376	385870	169616	5729120	33,8	6114990
Lucania	1781	39750	14345	677440	47,2	717190
Calabrie	21130	81840	42175	1263640	30,0	1345480
Sicilia	8108	36880	193634	6859480	35,4	6896360
Sardegna	—	—	33976	1199290	35,3	1199290
TOTALE	2963718	30828970	969185	35558980	36,7	66387950

Vite: produzione dell'uva per il consumo diretto, fresca da tavola e dell'uva passa

COMPARTIMENTI	UVA		
	destinata al consumo diretto	fresca da tavola	passa
	quintali	quintali	quintali
Piemonte	194620	55570	—
Liguria	56330	28000	—
Lombardia	153590	33040	—
Venezia Tridentina	26400	14090	—
Veneto	81420	26990	—
Venezia Giulia e Zara	63340	8330	—
Emilia	159950	91940	—
Toscana	221940	88540	—
Marche	53110	3680	398
Umbria	92350	560	—
Lazio	138060	111480	200
Abruzzi e Molise	60410	187860	115
Campania	237230	57030	—
Puglie	196810	275990	628
Lucania	8790	8430	—
Calabrie	37890	33040	216
Sicilia	270630	199700	3937
Sardegna	79820	30140	1849
TOTALE	2132690	1254410	7343

Olio: superficie e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	Coltura promiscua		Coltura specializzata			Produzione complessiva quintali
	Superficie ettari	Produzione quintali	Superficie ettari	Produzione		
				complessiva	per ettaro	
Piemonte	—	—	—	—	—	—
Liguria	9013	70270	42607	1211030	28,4	1281300
Lombardia	3397	9000	1268	7060	5,6	16060
Venezia Tridentina	—	—	320	2560	8,0	2560
Veneto	5348	9500	1828	16520	9,0	26020
Venezia G. e Zara	9158	28540	7802	44470	5,7	73010
Emilia	14728	39740	633	13900	22,0	53640
Toscana	196467	642310	40398	477550	11,8	1119860
Marche	161547	74330	1144	7020	6,1	81350
Umbria	51055	216650	9740	114860	11,8	331510
Lazio	77384	131770	80283	532960	6,6	664730
Abruzzi e Molise	171723	462180	14357	95160	6,6	557340
Campania	100123	252830	57748	455370	7,9	708200
Puglie	170728	591100	291929	2476320	8,5	3067420
Lucania	18989	83510	17634	148150	8,4	231660
Calabria	89600	192670	145638	673300	4,6	865970
Sicilia	245318	520970	92078	382730	4,2	903700
Sardegna	28422	90500	17271	340880	19,7	431380
TOTALE	1353000	3415870	822678	6999840	8,5	10415710

Vino, olio: produzioni nel 1938

COMPARTIMENTI	VINO			OLIO		
	Uva vinificata quintali	Resa per quintale litri	Produzione ettolitri	Olive destinate alla oleificazione quintali	Resa per quintale kg	Produzione quintali
Piemonte	5942160	68,0	4038170	—	—	—
Liguria	883690	62,6	553580	1281300	17,7	226320
Lombardia	3174780	65,1	2067890	16060	18,5	2970
Venezia T.	879210	75,3	661960	2560	21,0	540
Veneto	5129080	65,8	3377140	25990	17,3	4500
Venezia G. e Zara	1063780	66,5	707240	72950	15,4	11250
Emilia	7036660	65,4	4603420	53640	16,3	8770
Toscana	6730440	66,9	4503080	1116810	18,8	210300
Marche	3504370	65,5	2296210	79950	16,9	13550
Umbria	1739770	67,5	1175190	331510	17,7	58520
Lazio	4226840	65,3	2760700	655820	16,9	110660
Abruzzi e M.	2226520	66,4	1478770	552480	14,6	80420
Campania	5329160	67,2	3583540	702510	14,2	99610
Puglie	5640330	68,8	3881150	3053800	17,5	533320
Lucania	699970	63,7	445590	229620	18,6	42680
Calabria	1273720	60,8	773860	858590	15,2	130140
Sicilia	6413740	65,4	4197370	867610	17,0	147720
Sardegna	1083890	62,3	674820	427160	16,7	71490
TOTALE	62978110	66,3	41779680	10328360	17,0	1752790

Colture legnose: produzioni annue totali

ANNI	Melo	Ciliegio	Mandarino	Noce	Noccolo	Carrubo	Fichi secchi	Prugne secche	Uva fresca da tavola	Uva da vino destinata al consumo dir.	Uva passa (secca)
	(migliaia di quintali)										
1930	1.854	420	1.862	230	160	899	530	7,0	828	1.806	43,9
1931	2.476	541	542	482	201	411	583	6,1	1.066	2.179	38,0
1932	3.259	650	971	520	291	451	643	5,1	1.276	2.541	33,5
1933	2.525	662	1.230	488	117	890	571	5,6	1.144	2.204	20,0
1934	2.784	635	1.711	531	229	883	606	3,9	1.128	1.909	16,3
1935	2.467	777	1.509	557	195	620	702	4,4	1.470	2.410	17,7
1936	2.931	650	1.618	479	285	578	653	3,5	1.039	2.058	4,5
1937	3.388	735	1.752	569	212	495	951	1,7	1.094	1.970	16,7
1938	2.070	637	2.869	423	151	603	1.089	2,2	1.254	2.133	7,3
1939	3.693	746	972	459	223	625	667	2,3	1.038	2.126	6,6
MEDIA (I quinq.)	2.580	582	1.263	450	200	707	587	5,6	1.088	2.128	30,3
MEDIA (II quinq.)	2.910	709	1.744	497	213	584	810	2,8	1.233	2.139	10,6
MEDIA (decennale)	2.745	645	1.504	474	206	645	698	4,2	1.161	2.134	20,5

Segue: Colture legnose: produzioni annue totali

ANNI	Castagne (stato fresco) (1)	Pero	Pesco	Albicocco	Susino	Arancio	Mandarino	Limone	Cedro	Chirrotto Bergamotto	Foglia di gelso
1930	5.994	1.414	—	—	—	3.158	262	4.407	62	336	14.781
1931	4.088	1.700	—	—	—	2.954	304	3.305	38	291	12.497
1932	6.060	2.047	—	—	—	4.701	391	5.589	36	361	12.830
1933	4.981	1.816	—	—	—	3.009	249	4.335	57	254	11.654
1934	3.533	2.028	—	—	—	3.268	341	3.779	65	260	11.306
1935	3.274	1.672	2.592	301	440	2.743	479	3.492	78	217	9.677
1936	3.421	2.237	1.783	227	454	3.628	591	2.843	55	198	10.707
1937	3.042	2.192	2.419	177	579	3.031	507	2.829	85	302	11.145
1938	4.240	1.504	2.204	251	530	3.482	624	3.906	73	270	7.864
1939	—	2.381	2.506	210	562	2.888	412	3.342	82	204	9.468
MEDIA (I quinq.)	4.931	1.801	—	—	—	3.418	309	4.283	52	300	12.614
MEDIA (II quinq.)	3.494	1.997	2.301	233	515	3.154	523	3.282	75	238	9.772
MEDIA (decennale)	4.212	1.899	—	—	—	3.286	416	3.783	63	269	11.193

(1) Media 1930-38.

Limone: superficie e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	Coltura promiscua		Coltura specializzata			Produzione complessiva quintali
	Superficie ettari	Produzione quintali	Superficie ettari	Produzione		
				complessiva	per ettaro	
Piemonte	—	—	—	—	—	—
Liguria	1346	3120	93	1530	16,5	4650
Lombardia	—	—	7	420	60,0	420
Venezia Tridentina	—	—	—	—	—	—
Veneto	—	—	—	—	—	—
Venezia G. e Zara	23	—	—	—	—	—
Emilia	—	—	—	—	—	—
Toscana	19	890	3	350	116,7	1240
Marche	—	10	—	10	58,8	20
Umbria	—	—	—	—	—	—
Lazio	3645	7960	193	8100	42,0	16060
Abruzzi e Molise	10	10	—	—	—	10
Campania	3356	23220	652	94350	144,7	117570
Puglie	2907	6570	255	29140	114,3	35710
Lucania	472	470	—	—	—	470
Calabria	5463	103190	293	77490	264,5	180680
Sicilia	4021	72790	20534	3467070	168,8	3539860
Sardegna	1844	8510	—	—	—	8510
TOTALE	23106	226740	22030	3678460	167,0	3905200

Arancio: superficie e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	Coltura promiscua		Coltura specializzata			Produzione complessiva quintali
	Superficie ettari	Produzione quintali	Superficie ettari	Produzione		
				complessiva	per ettaro	
Piemonte	—	—	—	—	—	—
Liguria	2145	4500	64	5590	87,3	10090
Lombardia	—	—	—	—	—	—
Venezia Tridentina	—	—	—	—	—	—
Veneto	—	—	—	—	—	—
Venezia G. e Zara	23	—	—	—	—	—
Emilia	—	—	—	—	—	—
Toscana	1501	1220	19	2530	133,2	3750
Marche	13	410	15	840	56,0	1250
Umbria	—	—	—	—	—	—
Lazio	3397	26510	900	77410	86,0	103920
Abruzzi e Molise	64	1640	32	6220	194,4	7860
Campania	3219	106820	2510	339970	135,4	446790
Puglie	3137	12670	692	58490	84,5	71160
Lucania	2290	5050	201	23860	118,7	28910
Calabria	4639	108160	6883	603730	87,7	711890
Sicilia	1911	70570	14745	1975560	134,0	2046130
Sardegna	1509	17810	788	31050	41,0	48860
TOTALE	23848	355360	26819	3125250	116,5	3480610

Mandarino: superficie e produzione nel 1938

COMPARTIMENTI	Coltura promiscua		Coltura specializzata			Produzione complessiva quintali
	Superficie ettari	Produzione quintali	Superficie ettari	Produzione		
				complessiva	per ettaro	
Piemonte	—	—	—	—	—	—
Liguria	1255	1440	—	—	—	1440
Lombardia	—	—	—	—	—	—
Venezia Tridentina	—	—	—	—	—	—
Veneto	—	—	—	—	—	—
Venezia G. e Zara	—	—	—	—	—	—
Emilia	—	—	—	—	—	—
Toscana	—	—	—	—	—	—
Marche	—	—	—	—	—	—
Umbria	—	—	—	—	—	—
Lazio	863	2080	—	—	—	2080
Abruzzi e Molise	10	20	—	—	—	20
Campania	3742	85160	108	10440	96,7	95600
Puglie	1933	2840	48	2090	43,5	4930
Lucania	472	270	—	—	—	270
Calabria	6321	14730	23	1630	70,9	16360
Sicilia	7220	67710	2324	424410	182,6	492120
Sardegna	1768	11710	—	—	—	11710
TOTALE	23584	185960	2503	438570	175,2	624530

Altri agrumi: superfici e produzioni nel 1938

COMPARTIMENTI	Coltura promiscua		Coltura specializzata			Produzione complessiva quintali
	Superficie ettari	Produzione quintali	Superficie ettari	Produzione		
				complessiva	per ettaro	
CEDRO						
Campania	34	100	9	590	65,6	690
Lucania	—	—	9	720	80,0	720
Calabria	21	660	220	55000	250,0	55660
Sicilia	80	1690	130	14560	112,0	16250
Sardegna	26	40	—	—	—	40
TOTALE	161	2490	368	70870	192,6	73360
BERGAMOTTO						
Calabria	601	12100	3303	252060	76,3	264160
Sardegna	19	30	—	—	—	30
TOTALE	620	12130	3303	252060	76,3	264190
LIMETTA						
Calabria	323	3740	—	—	—	3740
Sicilia	6	10	—	—	—	10
TOTALE	329	3750	—	—	—	3750
CHINOTTO						
Liguria	13	240	24	2070	86,3	2310

Melo, pero e pesco : superfici e produzioni nel 1938

COMPARTIMENTI	MELO				PERO				PESCO			
	Superficie (ettari)		Produzione		Superficie (ettari)		Produzione		Superficie (ettari)		Produzione	
	pro- miscua	specia- lizzata	com- plessiva	per ha della coltura specia- lizzata	pro- miscua	specia- lizzata	com- plessiva	per ha della coltura specia- lizzata	pro- miscua	specia- lizzata	com- plessiva	per ha della coltura specia- lizzata
Piemonte	67987	2452	559200	48,8	67642	1528	235450	28,9	70246	2009	164590	48,5
Liguria	31105	20	30870	19,0	35190	11	23310	52,7	31088	4069	400150	72,3
Lombardia	32272	426	55390	24,0	34520	351	61380	34,1	31068	644	67320	39,5
Venezia Tridentina. . .	12826	6033	303300	36,4	21039	58	137360	41,4	4092	7	6630	100,0
Veneto	71110	1092	146830	16,1	53634	1071	83530	3,9	57959	6035	339630	36,6
Venezia Giulia e Zara.	25156	14	15580	10,0	27606	20	16930	23,0	9186	212	16210	39,1
Emilia	279665	1217	244850	44,3	277944	965	85470	31,6	110643	6138	504010	76,1
Toscana	233978	114	39390	33,9	294050	240	66480	16,9	200698	752	54520	40,6
Marche	253532	42	72640	23,3	238365	39	35770	21,3	199619	113	29570	55,0
Umbria	49655	1	30490	—	55131	—	6860	—	47535	60	10950	33,5
Lazio	120518	626	69140	33,4	134754	314	102710	12,9	80982	692	73370	57,0
Abruzzi e Molise	139837	45	57480	38,9	129658	20	43650	45,5	55212	71	24170	68,7
Campania	148357	2365	301420	32,7	145843	214	211310	30,4	64635	5412	307410	43,5
Puglie	2374	—	2500	—	126785	107	56200	21,8	59896	300	40810	19,0
Lucania	11612	131	3940	1,1	17094	20	36060	2,5	2662	230	6700	18,0
Calabria	41207	1025	87370	15,5	86693	1403	146800	10,8	23410	358	58590	33,0
Sicilia	69976	1472	36390	2,9	128798	680	90360	21,3	80849	827	79490	33,2
Sardegna	7461	43	12970	9,8	35752	150	64580	9,0	13736	321	19980	14,5
TOTALE	1598628	17118	2069750	32,0	1910498	6921	1504210	81,1	1143516	28250	2204100	52,6

Albicocco, susino e fico fresco: superfici e produzioni nel 1938

COMPARTIMENTI	ALBICOCCO				SUSINO				FICO FRESCO (1)			
	Superficie (ettari)		Produzione		Superficie (ettari)		Produzione		Superficie (ettari)		Produzione	
	pro- miscua	specia- lizzata	com- plessiva	per ha della coltura specia- lizzata	pro- miscua	specia- lizzata	com- plessiva	per ha della coltura specia- lizzata	pro- miscua	specia- lizzata	com- plessiva	per ha della coltura specia- lizzata
Piemonte.....	12	—	410	—	7850	1	16300	30,0	1222	—	4440	—
Liguria.....	5162	20	27450	90,0	20144	—	12960	—	24947	—	38640	—
Lombardia.....	12145	1	1540	—	15954	20	11200	10,9	7866	—	5040	—
Venezia Tridentina.....	772	423	5210	10,0	1723	—	2810	—	—	—	—	—
Veneto.....	3632	—	1810	—	31927	44	32990	58,2	20345	—	42230	—
Venezia Giulia e Zara.....	2804	(0,30)	850	50,0	30990	21	7680	8,6	8400	—	9920	—
Emilia.....	16722	20	10390	70,0	156639	1391	178780	84,2	6253	—	2480	—
Toscana.....	121680	13	2530	1,5	202339	369	62700	57,3	207556	2	34350	40,0 ¹
Marche.....	3667	—	1030	—	92917	—	10040	—	153514	—	34300	—
Umbria.....	9717	—	360	—	36245	5	5400	22,0	38096	—	11850	—
Lazio.....	18331	5	6780	28,0	70470	41	16260	48,3	128021	29	72750	33,1
Abruzzi e Molise.....	19010	—	3490	—	45712	1	9150	70,0	103677	—	238720	—
Campania.....	24982	1613	112920	44,7	88981	57	77610	49,3	156250	2248	789860	61,1
Puglie.....	44144	10	41510	7,0	22706	432	21080	25,3	150173	32954	1052210	21,3
Lucania.....	1026	—	480	—	1981	—	1790	—	15230	74	47200	20,0
Calabria.....	5166	10	10200	5,0	16085	—	29990	—	98535	14805	986560	21,5
Sicilia.....	49306	173	22380	11,8	45917	325	24520	13,2	118300	351	139680	30,6
Sardegna.....	2405	119	1930	1,4	11127	166	8940	9,6	35917	22	38070	14,1
TOTALE	340753	2407	251270	34,1	899707	2875	530200	56,8	1274302	50485	3548300	23,2

(1) V. a pag. 2046 la produzione dei fichi secchi.

Mandorlo, noce e nocciuolo : superfici e produzioni nel 1938

COMPARTIMENTI	MANDORLO				NOCE				NOCCIUOLO			
	Superficie (ettari)		Produzione		Superficie (ettari)		Produzione		Superficie (ettari)		Produzione	
	pro- miscua	specia- lizzata	com- plessiva	per ha della coltura specia- lizzata	pro- miscua	specia- lizzata	com- plessiva	per ha della coltura specia- lizzata	pro- miscua	specia- lizzata	com- plessiva	per ha della coltura specia- lizzata
Piemonte	—	—	(¹) 260	—	48064	447	2,1	3853	368	10330	17,8	
Liguria	2614	12	5320	27,5	9199	2	15,0	1226	234	4159	15,0	
Lombardia	660	7	400	10,0	10709	9	1,1	—	—	280	—	
Venezia Tridentina...	—	—	—	—	1745	—	—	—	—	—	—	
Veneto	—	—	(¹) 1210	—	39670	6	6,7	36513	—	1740	—	
Venezia Giulia e Zara.	2417	—	1130	—	6236	—	—	6533	—	4690	—	
Emilia	27074	—	21300	—	43949	—	—	14700	—	510	—	
Toscana	128149	—	2150	—	186880	—	—	—	—	160	—	
Marche	43653	—	5680	—	50810	—	—	—	—	—	—	
Umbria	2264	—	660	—	26463	—	—	30	—	30	—	
Lazio	26578	32	8520	13,1	42701	3	8490	9999	—	16660	6,1	
Abruzzi e Molise	63806	1136	31650	1,0	50373	50	8930	—	—	—	—	
Campania	14087	—	6050	—	126895	726	279090	19407	7854	51950	4,8	
Puglie	217539	72345	1098010	9,8	24872	—	6830	—	—	—	—	
Lucania	6525	136	14730	15,3	4219	—	5090	—	15	60	4,0	
Calabria	22628	290	20590	17,7	21387	10	23690	2052	43	5480	14,2	
Sicilia	171623	80690	1529210	11,5	24815	192	13550	849	19144	50940	2,6	
Sardegna	29799	5932	122250	10,7	8374	55	12750	381	356	3620	10,0	
TOTALE	759416	160580	2869120	10,9	727361	1500	423230	95543	30069	150600	3,8	

(¹) Proveniente dalle piante sparse.

Carrubo, fichi secchi, prugne secche, cotogno e melograno, ciliegio: superfici e produzioni nel 1938

COMPARTIMENTI	CARRUBO						FICHI SECCHI quintali	PRUGNE SECCHE quintali	COTOGNO e MELOGRANO quintali	CILIEGIO quintali
	Superficie (ettari)		Produzione		Specializ- zata	per ettaro della coltura specializ- zata quintali				
	Promiscua	Specializ- zata	complessiva quintali	quintali						
Piemonte.....	—	—	—	—	—	—	—	3180	78890	
Liguria.....	—	15	230	15,3	—	450	—	40	13240	
Lombardia.....	—	—	—	—	—	—	—	210	15200	
Venezia Tridentina.....	—	—	—	—	—	—	—	—	7650	
Veneto.....	—	—	—	—	—	710	—	2260	55160	
Venezia Giulia e Zara.....	—	—	—	—	—	—	—	1220	38940	
Emilia.....	—	—	—	—	—	—	—	630	64880	
Toscana.....	—	—	—	—	—	400	60	330	13930	
Marche.....	—	—	—	—	—	180	—	580	12040	
Umbria.....	—	—	—	—	—	2020	120	210	16100	
Lazio.....	8565	647	47580	19,3	—	4330	130	6880	31710	
Abruzzi e Molise.....	—	—	—	—	—	27160	—	3700	32910	
Campania.....	2446	106	4420	18,5	—	355610	1520	16180	118470	
Puglie.....	53469	110	59630	62,0	—	367220	—	29160	70500	
Lucania.....	1681	60	4350	32,0	—	9740	—	380	8750	
Calabria.....	1331	5	1670	28,0	—	295630	10	7300	26060	
Sicilia.....	46640	7242	480470	19,8	—	22600	70	14220	23270	
Sardegna.....	685	44	4360	35,9	—	3000	300	9250	9470	
TOTALE	114817	8229	602710	20,5	—	1089050	2210	95730	637170	

SUPERFICI E PRODUZIONI

2047

Boschi: superficie al 30 giugno 1936 (Ettari)

COMPARTIMENTI	Montagna	Collina	Pianura	Totale
Piemonte	394.280	171.865	45.025	611.170
Liguria	254.982	17.504	—	272.486
Lombardia	269.606	65.055	48.751	383.412
Venezia Tridentina	512.444	48.521	32.129	593.094
Veneto	291.711	59.054	14.546	365.311
Venezia Giulia e Zara	124.238	161.248	875	286.361
Emilia	267.807	53.734	14.651	336.192
Toscana	296.601	469.858	57.768	824.227
Marche	126.829	13.863	—	140.692
Umbria	142.314	86.083	—	228.397
Lazio	169.432	144.335	27.224	340.991
Abruzzi e Molise	221.797	20.057	—	241.854
Campania	138.921	83.020	36.751	258.692
Puglie	1.484	73.002	6.807	81.293
Lucania	120.443	33.444	11.072	164.959
Calabria	121.111	272.086	—	393.197
Sicilia	65.175	32.854	1.205	99.234
Sardegna	52.738	114.000	28.450	195.188
TOTALE	3.571.913	1.919.583	325.254	5.816.750

Produzione legnosa dei boschi in Italia

ANNO STATISTICO ⁽¹⁾	Legname da lavoro					Combustibile	
	di resinose	di latifoglie	tenero	duro	in totale	legna da ardere	carbone
	in migliaia di metri cubi					in migliaia di q	
1933-1934	1.195	1.683	1.247	1.632	2.878	34.807	5.719
1934-1935	1.471	1.569	1.552	1.489	3.041	34.159	5.784
1935-1936	1.520	1.702	1.568	1.654	3.222	33.520	5.220
1936-1937	1.762	1.695	1.807	1.650	3.457	35.506	5.608
1937-1938	1.894	1.623	1.935	1.582	3.516	37.545	5.833

(1) Dal 1° luglio al 30 giugno dell'anno successivo.

5 - PATRIMONIO ZOOTECNICO ED ALLEVAMENTI MINORI

Patrimonio zootecnico: consistenza del bestiame secondo i diversi censimenti

SPECIE DEGLI ANIMALI	Censimenti				Valutazione marzo 1939 (b)	Capi di bestiame per km ² di superficie agricola e forestale				Valutazione marzo 1939 (b)				
	19 marzo 1908		6 aprile 1918			19 marzo 1930 (a)		6 aprile 1918			19 marzo 1930 (a)			
	1876- 1881					1876- 1881	19 marzo 1908	19 marzo 1930 (a)	6 aprile 1918		19 marzo 1930 (a)	1876- 1881	19 marzo 1908	19 marzo 1930 (a)
	Migliaia di capi													
Cavalli.....	658	956	990	942	781	2,7	3,6	3,7	3,3	2,7	3,6	3,7	3,3	2,7
Asini.....	674	850	949	905	789	2,8	3,2	3,6	3,2	2,8	3,2	3,6	3,2	2,8
Muli e bardotti.....	294	388	497	466	432	1,2	1,5	1,9	1,6	1,5	1,5	1,9	1,6	1,5
Bovini.....	4772	6199	6240	7089	7879	19,9	23,5	23,6	24,9	19,9	23,5	23,6	24,9	27,6
Bufali.....	11	19	24	15	—	0,04	0,07	0,08	0,05	—	0,04	0,08	0,05	—
Suini.....	1164	2508	2339	3318	3903	4,8	9,5	8,9	11,7	4,8	9,5	8,9	11,7	11,6
Ovini.....	8596	11163	11754	10268	9875	35,8	42,3	44,5	36,1	35,8	42,3	44,5	36,1	35,0
Caprini.....	2016	2715	3083	1893	1867	8,4	10,3	11,7	6,7	8,4	10,3	11,7	6,7	6,5

(a) Escluso il bestiame che alla data del censimento trovavasi presso le Forze armate e quello in viaggio (sui carri ferroviari o sopra imbarcazioni).

(b) Aggiornamento dei risultati del censimento del bestiame effettuato il 19 marzo 1930.

Censimento del bestiame: aggiornamento al 1930

COMPARTIMENTI	Equini	Bovini	Suini	Ovini	Caprini
Piemonte.....	94.550	1.037.250	174.390	161.780	90.820
Liguria.....	21.240	89.510	9.650	62.510	20.450
Lombardia.....	210.500	1.416.640	414.060	92.550	59.000
Venezia Tridentina ..	16.290	207.650	43.590	71.850	45.930
Veneto.....	121.140	1.149.840	297.280	112.100	62.790
Venezia Giulia e Zara ..	24.470	131.930	61.130	145.740	20.300
Emilia.....	97.830	1.313.890	502.360	229.330	11.290
Toscana.....	85.080	482.920	251.150	1.004.220	24.410
Marche.....	24.080	442.620	156.130	318.140	7.010
Umbria.....	32.010	193.450	187.950	417.690	7.660
Lazio.....	125.070	207.310	143.630	1.245.680	60.990
Abruzzi e Molise....	135.890	179.900	108.910	686.100	85.530
Campania.....	164.290	172.010	172.860	436.990	123.930
Puglie.....	189.190	58.280	26.240	819.710	121.730
Lucania.....	67.860	55.430	64.360	465.060	109.430
Calabria.....	92.080	121.600	134.810	489.980	246.570
Sicilia.....	428.090	197.220	67.110	793.840	337.780
Sardegna.....	89.000	209.440	124.830	1.914.130	392.450
TOTALE	2.018.660	7.666.890	2.940.440	9.467.400	1.828.070

Bovini impiegati nei lavori agricoli

(In migliaia di capi - Censimento al 19 marzo 1930)

COMPARTIMENTI	Vacche		Altri bovini		Totale	
	N.	su 100 vacche in totale	N.	su 100 manzi e buoi	N.	su 100 bovini in totale
Piemonte.....	230	42,1	55	57,4	285	27,9
Liguria.....	5	8,6	3	47,7	8	8,8
Lombardia.....	54	7,7	53	53,0	107	8,3
Venezia Tridentina....	31	27,1	11	72,3	42	20,1
Veneto.....	314	58,5	104	77,0	418	40,0
Venezia Giulia e Zara..	30	41,8	14	75,4	44	34,8
Emilia.....	342	50,1	93	73,7	435	37,2
Toscana.....	103	60,8	63	62,1	166	39,2
Marche.....	150	86,5	30	72,8	180	47,5
Umbria.....	47	75,2	33	72,2	80	48,2
Lazio.....	48	46,6	15	68,7	63	33,7
Abruzzi e Molise....	54	65,4	8	58,4	62	40,8
Campania.....	29	35,8	12	51,9	41	23,8
Puglie.....	8	24,4	2	56,9	10	16,8
Lucania.....	8	34,6	9	61,0	17	29,7
Calabria.....	20	37,6	13	48,3	33	26,9
Sicilia.....	17	23,8	6	46,8	23	13,9
Sardegna.....	8	9,3	41	58,9	49	20,3
TOTALE	1.498	42,4	565	64,8	2.063	29,1

Capi di bestiame per km² di superficie agraria-forestale
nelle regioni agrarie dei singoli Compartimenti (Censimento al 19 marzo 1930)

COMPARTIMENTI		Equini	Bovini e bufali	Suini	Ovini	Caprini
PIEMONTE.....	Montagna	1.4	19.4	1.7	7.8	4.8
	Collina	4.9	49.3	9.1	6.9	3.8
	Pianura	9.2	67.5	19.4	4.9	0.7
	<i>Totale</i>	4.3	39.8	8.1	6.8	3.5
LIGURIA	Montagna	5.4	17.6	2.8	12.7	5.4
	Collina	4.8	21.9	5.1	30.7	2.0
	Pianura	—	—	—	—	—
	<i>Totale</i>	5.3	17.9	3.0	14.1	5.1
LOMBARDIA	Montagna	2.3	25.4	5.7	8.2	4.7
	Collina	11.2	54.8	14.1	3.5	2.4
	Pianura	18.4	93.7	34.8	2.7	0.6
	<i>Totale</i>	11.7	64.0	21.6	4.8	2.3
VENEZIA TRIDENTINA	Montagna	1.6	16.9	3.1	5.7	3.8
	Collina	1.2	18.8	5.3	12.8	3.0
	Pianura	3.2	26.7	8.7	8.7	2.1
	<i>Totale</i>	1.7	17.7	3.7	6.5	3.6
VENETO	Montagna	1.3	23.7	4.0	7.3	3.6
	Collina	6.7	50.3	17.3	6.8	3.3
	Pianura	10.7	62.8	21.5	4.2	2.2
	<i>Totale</i>	7.0	48.0	15.2	5.6	2.8
VENEZIA G. E ZARA	Montagna	1.3	15.8	6.7	7.6	2.2
	Collina	4.7	14.0	8.7	23.6	1.7
	Pianura	6.9	34.7	16.3	4.1	2.9
	<i>Totale</i>	3.7	15.1	8.3	17.9	1.9
EMILIA.....	Montagna	2.0	29.1	8.2	22.6	0.7
	Collina	5.5	57.0	30.5	5.7	0.6
	Pianura	9.3	79.0	45.3	6.0	0.4
	<i>Totale</i>	6.1	57.8	29.9	11.4	0.5
TOSCANA	Montagna	4.8	14.0	8.7	55.4	2.4
	Collina	4.4	21.4	19.3	40.0	1.3
	Pianura	7.8	25.5	9.3	52.7	0.9
	<i>Totale</i>	4.8	19.6	15.0	46.0	1.6
MARCHE.....	Montagna	3.1	19.5	12.1	51.4	1.0
	Collina	4.1	64.9	28.3	19.7	0.7
	Pianura	—	—	—	—	—
	<i>Totale</i>	3.5	41.4	19.9	36.2	0.9

Segue: Capi di bestiame per km² di superficie agraria-forestale
nelle regioni agrarie dei singoli Compartimenti (Censimento al 19 marzo 1930)

COMPARTIMENTI		Equini	Bovini e bufali	Suini	Ovini	Caprini
UMBRIA	Montagna	4.9	16.2	17.1	53.4	2.0
	Collina	4.8	26.1	35.5	51.5	1.1
	Pianura	—	—	—	—	—
	<i>Totale</i>	4.9	20.7	25.4	52.5	1.6
LAZIO	Montagna	8.6	9.4	10.5	46.8	5.9
	Collina	11.0	12.7	11.1	119.9	3.0
	Pianura	10.1	12.6	10.7	69.2	5.2
	<i>Totale</i>	10.1	11.7	10.8	90.1	4.2
ARRUZZI E MOLISE	Montagna	10.9	6.6	6.3	51.7	7.0
	Collina	10.4	19.9	14.5	56.2	5.1
	Pianura	—	—	—	—	—
	<i>Totale</i>	10.7	11.0	9.0	53.1	6.4
CAMPANIA	Montagna	10.8	11.7	12.3	55.7	11.7
	Collina	16.0	15.0	18.9	24.1	12.5
	Pianura	20.3	18.5	14.2	32.3	7.5
	<i>Totale</i>	14.7	14.4	14.7	40.5	10.9
PUGLIE	Montagna	22.5	9.7	7.2	89.5	7.0
	Collina	11.3	3.3	2.0	49.3	6.9
	Pianura	10.3	3.5	1.3	62.9	6.2
	<i>Totale</i>	11.1	3.4	1.8	53.9	6.7
LUCANIA	Montagna	6.7	6.5	9.6	61.7	16.0
	Collina	11.1	4.3	4.2	50.4	6.1
	Pianura	7.1	7.7	2.2	55.3	11.7
	<i>Totale</i>	7.7	6.1	7.8	58.7	13.5
CALABRIE	Montagna	4.7	5.1	8.4	34.0	13.6
	Collina	7.7	9.9	10.2	40.4	19.3
	Pianura	—	—	—	—	—
	<i>Totale</i>	7.0	8.8	9.8	39.0	18.1
SICILIA	Montagna	16.4	9.5	4.2	36.5	20.5
	Collina	19.9	5.9	2.4	26.7	9.4
	Pianura	19.6	5.5	1.0	28.6	9.8
	<i>Totale</i>	18.8	6.9	2.7	29.9	12.7
SARDEGNA	Montagna	2.5	9.0	3.6	90.6	27.9
	Collina	4.4	10.8	4.5	84.7	18.7
	Pianura	6.1	9.7	4.7	99.4	10.7
	<i>Totale</i>	4.4	10.3	4.4	88.2	18.7

Peso vivo delle diverse specie di bestiame in qli per Km² di superficie agraria e forestale distinto per ripartizioni geografiche e per regioni agrarie (1)

SPECIE	Regioni agrarie (2)	Italia Settentrionale	Italia Centrale	Italia Meridionale	Italia Insulare	Territorio nazionale
Equini.....	M	5,6	11,6	* 23,0	35,7	14,0
	C	17,2	14,8	29,7	31,3	23,6
	P	47,2	18,9	43,8	35,0	42,8
	T	21,9	13,9	29,2	32,9	24,0
Bovini e bufalini.....	M	83,6	73,8	29,7	32,9	63,6
	C	189,6	147,5	40,9	28,6	96,9
	P	376,3	105,0	39,3	29,0	254,4
	T	203,8	116,3	36,5	29,6	116,9
Suini.....	M	2,9	7,6	5,4	2,4	4,3
	C	11,2	14,0	6,3	2,9	8,5
	P	27,9	7,7	4,2	2,5	19,1
	T	13,0	10,9	5,7	2,7	9,1
Ovini.....	M	3,7	17,2	13,6	14,3	9,8
	C	4,3	20,5	13,1	14,0	13,3
	P	2,0	22,4	14,4	8,5	6,5
	T	3,4	19,4	13,5	13,2	10,6
Caprini.....	M	1,6	0,8	4,7	8,2	2,8
	C	1,1	0,5	3,8	6,6	3,1
	P	0,4	1,1	2,3	14,6	2,9
	T	1,1	0,7	3,9	8,2	2,9
TOTALE	M	97,4	110,4	76,4	93,5	94,5
	C	223,4	197,3	93,8	83,4	145,4
	P	453,8	155,1	104,0	89,6	325,4
	T	243,2	161,2	88,8	86,6	163,5

(1) I dati riportati sono stati ottenuti dividendo il peso vivo approssimativo del bestiame esistente al marzo 1938 nelle diverse ripartizioni geografiche e regioni agrarie, per le rispettive superfici produttive aggiornate al 31 dicembre 1938 (Annuario statistico dell'Agricoltura italiana 1936-1938).

(2) M: montagna; C: collina; P: pianura; T: totale.

Latte: produzione media annua e sue destinazioni

COMPARTIMENTI	Produzione totale (migliaia di ettolitri)		Produzione media annua in ettolitri per		Su 100 ettolitri di latte sono destinati (*)		
	9.845 1.163 19.347 2.504 10.286 1.235 10.868 3.234 1.717 773 1.557 1.242 1.419 487 213 498 1.390 977	(migliaia di ettolitri)	Vacca	Km ² di superficie agraria e forestale	all'alimentazione dei vitelli	all'industria casearia	al consumo diretto
Piemonte	9.845		18	388	27,7	27,7	44,6
Liguria	1.163		20	226	24,5	4,5	71,0
Lombardia	19.347		26	953	8,8	54,6	36,6
Venezia Tridentina	2.504		22	211	11,5	32,8	55,7
Veneto	10.286		18	466	21,7	29,4	48,9
Venezia G. e Zara	1.235		17	148	22,9	16,7	60,4
Emilia	10.868		17	539	24,1	47,0	28,9
Toscana	3.234		17	149	31,9	3,2	64,9
Marche	1.717		9	188	63,3	0,3	36,4
Umbria	773		11	97	58,9	0,7	40,4
Lazio	1.557		14	95	36,7	6,0	57,3
Abruzzi e Molise	1.242		13	85	40,6	4,8	54,6
Campania	1.419		17	111	19,9	14,6	65,5
Puglie	487		16	26	29,6	18,0	52,4
Lucania	213		10	22	49,9	4,8	45,3
Calabria	498		9	35	29,6	5,3	65,1
Sicilia	1.390		16	57	28,5	14,0	57,5
Sardegna	977		13	42	43,7	5,9	50,4
Italia settentrionale	55.248		20	488	18,4	40,7	40,9
Italia centrale	7.281		13	132	43,2	2,8	54,0
Italia meridionale	3.859		13	55	30,7	10,1	59,2
Italia insulare	2.367		15	50	34,8	10,7	54,5
TOTALE	68.755		18	241	22,2	34,0	43,8

(*) Ammesso che all'industria casearia sia andato lo stesso quantitativo di latte riscontrato, per l'annata casearia 1936-1937, dal censimento lavorazione del latte e prodotti derivati (25 maggio 1937).

Bozzoli: produzioni nel triennio 1936-38

COMPARTIMENTI	1936		1937		1938		produzione media per oncia
	seme allevato	produzione	seme allevato	produzione	seme allevato	produzione	
	onze	kg	onze	kg	onze	kg	
Piemonte	46803	3005530	45922	3094394	29859	1762678	59,0
Liguria	278	18802	321	19890	143	17848	12,5
Lombardia	145648	9643403	164023	9152242	96835	4667821	48,2
Venezia Tridentina	9304	714826	9894	707841	8398	482070	57,4
Veneto	190172	15747662	197024	15970468	171720	11069841	64,5
Venezia Giulia e Zara	2664	202220	2961	217389	1300	79513	61,2
Emilia	6010	373184	5448	353353	3796	222778	58,7
Toscana	7858	483951	6686	399523	2709	126967	46,9
Marche	19338	1470510	18129	1435407	16365	953203	58,2
Umbria	437	25729	369	25173	93	5592	60,1
Lazio	137	7250	68	4298	130	2521	19,4
Abruzzi e Molise	1256	71129	8	68437	—	8641	—
Campania	197	10983	96	4764	508	4834	9,5
Puglie	4	212	4	145	—	201	—
Lucania	—	—	—	—	—	—	—
Calabria	8178	462125	8457	409075	9615	500246	52,0
Sicilia	1438	84035	1560	90781	1819	84869	46,7
Sardegna	—	—	—	—	—	3	—
TOTALE	439722	32321551	460970	31953180	343290	19989626	58,2

6 - CONSUMO DEI CONCIMI CHIMICI (1)
Concimi chimici distribuiti per il consumo nel 1938

COMPARTIMENTI	FOSFATICI			AZOTATI				POTASSICI			COMPOSTI Fosfato biammonico (2)	
	Perfosfati	Fosfati macinati uso agricolo	Scorie di defosforazione	Solfato ammonico	Calcioazotamide 15/16	Nitrato ammonico 15/16	Nitrato di calcio	Nitrato di soda	Sali potassici	Salino potassico (2)		Leucite (2)
Piemonte	1.540.827	39.271	5.050	445.468	353.046	55.754	135.411	75.168	152.562	—	350	16.493
Liguria	48.878	465	—	26.993	4.877	1.051	2.298	7.306	2.574	—	—	1.883
Lombardia	2.219.543	43.861	6.435	617.897	380.322	79.214	334.167	117.209	113.235	400	700	12.789
Venezia Tridentina	102.508	3.270	1.600	27.122	3.197	5.287	7.528	4.665	16.280	—	—	1.035
Veneto	1.812.310	8.752	3.875	157.565	195.392	41.424	182.272	127.170	53.476	8.210	—	22.381
Venezia G. e Zara	111.643	985	600	11.910	7.953	617	9.569	6.072	5.245	—	—	2.412
Emilia	2.260.043	35.803	91.290	137.569	419.499	31.633	282.697	117.009	16.887	400	—	27.165
Toscana	1.095.391	12.210	4.675	73.413	173.673	17.685	118.365	45.288	4.985	—	—	34.690
Marche	884.331	—	—	21.507	67.849	54.338	93.445	13.985	1.735	152	—	8.615
Umbria	445.449	—	—	10.097	43.613	9.412	28.082	3.817	2.295	134	—	11.591
Lazio	584.604	891	—	33.216	61.920	9.123	72.488	9.794	1.620	232	120	18.055
Abruzzi e Molise	569.586	—	—	13.960	53.199	27.228	66.854	14.990	1.080	—	—	6.280
Campania	522.427	90	—	336.550	41.925	8.328	19.079	24.495	4.703	—	—	3.651
Puglie	660.618	150	—	138.954	13.255	15.967	37.205	18.020	26.902	—	—	13.015
Abruzzi	206.908	8	—	6.173	2.779	1.215	6.763	1.902	—	—	—	3.068
Lucania	284.242	402	—	23.307	9.716	—	20.677	1.470	600	—	—	30.583
Calabria	1.322.803	3.009	—	206.638	10.750	37.700	70.226	48.626	21.800	—	301	27.322
Sicilia	287.200	3.500	—	11.776	13.799	—	9.620	—	200	—	—	9.281
Sardegna	14.959.311	153.362	113.525	2.300.115	1.856.764	395.976	1.496.746	636.986	426.179	9.528	1.471	250.309
TOTALE 1938	13.813.511	131.463	263.405	2.330.537	2.042.674	347.654	1.433.100	874.638	389.645	830	2.312	259.147
" 1937	13.367.384	154.468	11.130	1.409.537	2.087.014	84.999	629.220	652.903	310.140	8.433	—	209.513

(1) Dall'Annuario statistico dell'Agricoltura italiana, 1939 - Istituto centr. di statistica. (2) Di sola produzione nazionale.

Elementi fertilizzanti, per ettaro di superficie concimabile, contenuti nei concimi chimici distribuiti per il consumo
(Chilogrammi)

COMPARTIMENTI	ANIDRIDE FOSFORICA			A Z O T O						OSSIDO POTASS.					
	1936	1937	1938	totale			di cui			1936	1937	1938			
				1936	1937	1938	nitrico						ammoniacale		
							1936	1937	1938				1936	1937	1938
Piemonte	22,7	22,7	22,8	12,5	17,3	15,1	1,6	3,6	2,8	5,8	8,6	7,8	2,6	3,3	4,7
Liguria	5,7	5,6	5,4	4,6	7,5	5,5	0,9	1,9	1,0	3,1	4,7	3,8	2,6	2,2	0,7
Lombardia	29,9	32,6	32,6	15,6	24,5	21,4	3,4	7,0	5,7	6,2	11,2	10,8	2,0	2,9	3,8
Venezia Tridentina ..	8,0	10,0	9,5	2,8	5,2	4,7	0,9	1,5	1,1	1,7	3,5	3,3	1,4	2,6	3,5
Veneto	21,8	21,7	23,4	5,6	9,3	8,2	2,0	4,0	3,3	1,4	3,2	2,8	1,6	2,0	1,7
Venezia Giulia e Zara	7,7	8,1	8,5	2,1	3,2	2,8	0,7	1,3	1,0	0,9	1,4	1,3	0,6	2,0	0,9
Emilia	27,7	29,1	30,4	7,9	11,5	11,3	2,2	4,5	4,2	1,2	2,5	2,6	0,5	1,0	0,5
Toscana	15,5	16,1	17,6	5,4	7,0	7,2	1,3	2,3	2,3	1,2	1,9	2,2	0,2	0,3	0,2
Marche	22,6	24,6	26,4	4,7	6,2	6,5	1,4	2,5	3,2	1,0	1,8	1,7	0,2	0,2	0,3
Umbria	17,2	17,7	19,2	3,4	4,5	4,0	0,9	1,5	1,3	0,7	1,2	1,2	0,2	0,2	0,3
Lazio	8,9	10,1	11,0	2,9	3,2	3,5	0,7	0,7	1,3	1,0	1,3	1,2	0,1	—	0,1
Abruzzi e Molise	8,9	9,1	11,2	2,6	3,3	3,2	1,0	1,6	1,6	0,4	0,7	0,7	—	—	0,1
Campania	10,3	10,3	10,5	8,0	10,1	10,5	0,6	0,9	0,9	6,4	8,3	8,8	0,1	0,2	0,1
Puglie	6,3	6,7	8,2	1,7	2,6	3,0	0,4	0,6	0,6	1,1	1,8	2,2	0,3	0,5	0,7
Lucania	5,5	5,9	6,4	0,5	0,6	0,8	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	—	—	—
Calabria	5,5	6,4	8,4	1,1	1,4	2,1	0,3	0,3	0,4	0,6	0,9	1,4	—	—	—
Sicilia	10,0	10,8	12,0	1,9	3,2	3,7	0,4	0,9	1,0	1,4	2,2	2,5	—	0,3	0,5
Sardegna	4,9	5,8	8,0	0,5	0,6	1,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,6	—	—	—
Italia settentrionale ..	23,7	24,6	25,4	9,5	14,3	12,8	2,1	4,4	3,7	3,3	5,9	5,4	1,6	2,3	2,5
Italia centrale	15,1	16,2	17,6	4,2	5,3	5,5	1,1	1,7	2,0	1,0	1,6	1,6	0,1	0,2	0,2
Italia meridionale	7,3	7,7	9,1	2,8	3,7	4,0	0,6	0,8	0,8	1,7	2,4	2,7	0,1	0,2	0,3
Italia insulare	8,7	9,5	11,0	1,5	2,5	3,0	0,3	0,7	0,8	1,1	1,7	2,0	0,2	0,2	0,4
TOTALE	15,2	15,9	17,1	5,3	7,8	7,4	1,2	2,3	2,1	2,1	3,4	3,4	0,7	1,0	1,1

Antiparassitari di produzione nazionale usati contro i parassiti animali, distribuiti al consumo dal 1935 al 1939

DENOMINAZIONE	VALORI ASSOLUTI					INDICI PERCENTUALI			
	1935	1936	1937	1938	1939	1936	1937	1938	1939
	(Migliaia di K.g.)					(base 1935 = 100)			
Arsenito di sodio	54	32	43	39	62	59	80	72	115
A base di arsenito di sodio	—	442	121	335	111	100 ⁽¹⁾	27	76	25
Arseniati	497	443	633	781	1.051	89	127	157	211
Solfuri e polisolfuri	509	1.238	954	1.328	1.759	243	187	261	346
Solfuro di carbonio	594	742	1.244	1.201	1.106	125	209	202	186
Olio di catrame per impiego diretto	429	264	764	783	480	62	178	183	112
A base di olio di catrame	615	512	710	820	1.014	83	115	133	165
Estratto di tabacco comune	419	403	511	511	609	96	122	122	145
» » » superiore	40	66	49	48	64	165	122	120	160
Polvere di nicotina	85	70	57	53	52	82	67	62	61
Solfato » »	7	10	13	15	33	143	186	214	471
Sapone » »	4	8	4	6	6	200	100	150	150
Insetticida Monital (2)	35	41	52	60	73	117	149	171	209
Altri prodotti a base di nicotina	70	57	70	70	93	81	100	100	133
Legno quassio	368	355	281	292	315	96	76	79	86
Estratto di legno quassio	31	32	30	22	31	103	97	71	100
Prodotti a base di piretro	11	18	23	25	75	164	209	227	682
» » » rotenone	3	5	11	12	14	167	367	400	467
Fosforo di zinco	20	58	18	20	89	290	90	100	445
Cloruro e solfato di zinco	—	—	—	11	8	—	—	—	—
Fluossilicati	24	20	38	27	52	83	158	112	217

(1) Base 1936 = 100 — (2) Soluzione saponosa di solfato di nicotina.

7 - IMPORTAZIONI ED ESPORTAZIONI (1)

Bilancia commerciale italiana (esclusi l'oro e le monete) in milioni di lire

ANNI	Importazione			Esportazione			Eccedenza dell'importazione sull'esportazione		
	Escluse le Colonie	Colonie	Totale	Escluse le Colonie	Colonie	Totale	Escluse le Colonie	Colonie	Totale
1923	17114	43	17157	10772	178	10950	+ 6343	- 136	+ 6207
1924	19272	81	19353	14014	256	14270	+ 5258	- 176	+ 5082
1925	26059	141	26200	17882	288	18170	+ 8177	- 146	+ 8031
1926	25733	146	25879	18243	301	18544	+ 7490	- 145	+ 7345
1927	20276	99	20375	15192	327	15519	+ 5084	- 229	+ 4855
1928	21802	118	21920	14152	292	14444	+ 7650	- 173	+ 7477
1929	21196	107	21303	14455	312	14767	+ 6740	- 204	+ 6536
1930	17265	82	17347	11838	281	12119	+ 5428	- 201	+ 5227
1931	11566	77	11643	9961	249	10210	+ 1605	- 171	+ 1434
1932	8205	63	8268	6566	246	6812	+ 1639	- 183	+ 1456
1933	7354	78	7432	5752	239	5991	+ 1602	- 161	+ 1441
1934	7582	93	7675	6945	259	5224	+ 2617	- 166	+ 2451
1935	7673	117	7790	4488	750	5238	+ 3185	- 633	+ 2552
1936	5883	156	6039	3824	1718	5542	+ 2059	- 1562	+ 497
1937	13593	350	13943	7864	2580	10444	+ 5729	- 2230	+ 3499
1938	11064	209	11273	8049	2448	10497	+ 3015	- 2239	+ 776

Commercio speciale secondo la natura dei prodotti (esclusi l'oro e le monete)

ANNI	Importazione					Esportazione				
	Generi aliment.	Materie prime greggie	Prodotti semi-lavorati	Prodotti finiti	Totale	Generi aliment.	Materie prime greggie	Prodotti semi-lavorati	Prodotti finiti	Totale
Milioni di lire										
1911	663	1288	633	805	3389	651	314	533	706	2204
1912	783	1378	683	858	3702	724	350	579	744	2397
1913	703	1387	705	851	3646	762	361	591	798	2512
1932	1934	2988	1706	1640	8268	2201	527	1394	2690	6812
1933	1140	3150	1618	1524	7432	1967	569	1227	2228	5991
1934	1130	3458	1563	1524	7675	1653	603	1120	1848	5224
1935	1123	3443	1867	1357	7790	1758	530	1043	1907	5238
1936	925	2494	1409	1211	6039	2039	474	965	2064	5542
1937	2890	6245	2894	1915	13943	3086	972	1987	4399	10444
1938	1431	5355	2404	2083	11273	3371	845	1916	1365	10497

(1) Dall'Annuario statistico dell'Agricoltura italiana, 1939 - Istituto centr. di statistica.

Commercio dei principali prodotti agrari importati ed esportati

ANNI	I m p o r t a t i								
	Cavalli	Animali bovini	Zuccheri	Frumento	Granoturco	Cotone in bioccoli greggio	Lana, cascami e borra di lana	Fibre vegetali tessili	Legname
	migliaia di capi	migliaia di capi	migl. di q	migliaia di tonnellate	migliaia di quintali	migliaia di quintali	migliaia di quintali	migliaia di quintali	migliaia di tonn.
1911	36,7	154,2	94,5	1391,1	384,0	1898,7	232,4	491,0	1505,7
1912	31,2	55,9	71,5	1789,7	540,8	2140,9	272,3	502,7	1423,4
1913	15,0	11,9	69,6	1810,7	351,7	2018,8	286,4	571,4	1367,9
1931	17,9	175,9	136,1	1485,0	738,2	1704,7	539,3	560,5	1178,3
1932	8,9	81,5	121,6	1056,2	643,3	1902,0	772,8	503,3	1081,5
1933	11,6	120,5	116,0	465,6	139,0	2197,8	918,4	622,8	1253,5
1934	13,7	141,3	107,6	469,0	163,7	1874,0	718,4	705,0	1274,0
1935	8,9	93,4	151,2	549,7	253,1	1487,3	574,9	709,4	1271,3
1936	1,7	61,0	95,2	535,0	166,7	1014,0	210,2	504,4	583,8
1937	6,4	166,7	105,0	1658,4	126,2	1664,2	451,3	531,3	867,0
1938	4,9	41,9	371,7	290,5	55,3	1584,7	375,5	503,1	579,4

ANNI	E s p o r t a t i								
	Animali bovini	Uova di pollame	Formaggi	Riso lavorato	Agrumi anche in acqua salata	Frutta seche	Vini e vermut	Olio d'oliva	Canapa greggia
	migl. di q	migliaia di quintali	migliaia di quintali	migl. di ton.	migliaia di quintali	migliaia di quintali	migliaia di ettol.	migl. di q	quintali
1911	10,1	221,4	278,5	53,5	3886,9	557,9	1178,6	368,6	440,5
1912	43,0	248,2	306,2	61,2	3679,9	517,5	1176,7	366,4	446,4
1913	41,6	247,8	328,0	44,7	4365,4	548,0	1787,3	312,2	503,3
1931	77,6	89,8	403,5	74,4	3850,2	570,7	1671,8	587,3	450,6
1932	4,5	38,7	301,2	71,8	3075,7	642,6	802,8	452,5	304,0
1933	3,6	10,0	239,4	68,4	4172,4	543,4	998,7	349,0	400,2
1934	3,0	7,1	250,8	36,4	3425,0	616,8	993,3	240,7	401,7
1935	1,3	2,6	277,7	26,4	3130,9	575,3	944,1	193,5	287,4
1936	6,8	0,4	194,3	33,7	2686,6	663,3	1437,6	139,5	143,2
1937	1,9	2,4	239,0	51,2	3708,7	535,3	1871,8	204,3	360,1
1938	3,4	9,6	245,3	34,9	3556,6	631,5	1441,8	293,2	303,8

Esportazioni: quantità e valore dei principali prodotti agrari

PRINCIPALI PAESI DI DESTINAZIONE	Quantità			Valore (migliaia di lire)		
	1936	1937	1938	1936	1937	1938
4 - VEGETALI O DI ORIGINE VEGETALE						
1. <i>Riso</i> (tonnellate)	142841	159208	160080	118.054	187.881	202.754
Austria	13645	—	—	9.993	—	—
Francia	5807	6718	8630	4.630	7.102	9.795
Germania	70678	67558	71316	51.239	73.835	82.836
Svizzera	14644	8818	10415	13.408	10.940	14.419
Ungheria	15223	21572	16628	12.653	25.276	20.653
Argentina	1552	7976	1	1.047	7.001	2
Altri Paesi	21292	46566	53090	25.084	63.727	75.049
2. <i>Patate</i> (tonnellate)	86678	155879	143070	47.910	85.888	89.741
Austria	11486	—	—	6.424	—	—
Cecoslovacchia	2337	6901	8302	1.341	4.175	5.683
Germania	44785	87464	77222	27.425	49.427	50.837
Egitto	9331	11596	8295	3.295	5.012	3.251
Altri Paesi	18739	49918	49251	9.425	27.274	29.970
3. <i>Ortaggi freschi</i> (quintali) ...	1051475	1446349	1377731	66.171	102.354	126.384
Austria	134943	—	—	7.947	—	—
Francia	8497	11839	6270	604	423	243
Germania	728406	1097207	1139023	41.883	72.505	100.462
Svizzera	121945	145788	110994	11.469	14.687	13.817
Altri Paesi	57684	191515	121444	4.268	14.739	11.862
4. <i>Pomodori freschi</i> (quintali) ..	292312	426455	554181	22.084	37.533	51.525
Germania	251057	382246	518444	19.178	33.100	47.570
Altri Paesi	41255	44209	35737	2.906	4.433	3.955
5. <i>Canapa greggia</i> (quintali) ...	143216	360051	303804	78.746	210.691	188.330
Belgio-Lussemburgo	1919	11625	7090	1.064	6.592	4.419
Francia	13699	65853	32918	7.369	37.365	20.175
Germania	97732	229091	222296	53.992	134.569	137.150
Gran Bretagna	3914	21217	15250	2.253	12.137	9.294
Stati Uniti	5487	1561	2962	3.092	917	1.893
Altri Paesi	20465	30704	23288	10.976	19.111	15.399
6. <i>Aranci</i> (quintali)	767025	1367038	1330603	80.097	191.346	209.273
Francia	—	119853	60358	—	20.546	11.703
Germania	336111	605409	494315	36.738	77.559	71.273
Svezia	9898	122202	176122	1.789	18.902	27.375
Svizzera	107354	143848	155074	12.155	22.079	25.911
Ungheria	109585	122826	100742	8.253	13.563	14.610
Altri Paesi	204077	252900	343992	21.162	38.697	58.401

Segue: **Esportazioni: quantità e valore dei principali prodotti agrari**

PRINCIPALI PAESI DI DESTINAZIONE	Quantità			Valore (migliaia di lire)		
	1936	1937	1938	1936	1937	1938
7. <i>Mandarini</i> (quintali)	92282	142693	169526	12.246	24.131	29.467
Austria	22016	—	—	2.742	—	—
Germania	18330	36676	18888	1.916	5.339	2.763
Svizzera	11090	33204	40674	1.491	5.915	7.010
Ungheria	21007	22334	20895	2.468	3.212	3.433
Altri Paesi	19839	50479	89069	3.629	9.665	16.261
8. <i>Limoni</i> (quintali)	1794135	2169254	2021590	152.468	314.885	295.970
Germania	779331	720607	765169	59.228	100.029	109.472
Gran Bretagna	145797	403343	329480	14.621	57.367	42.635
Altri Paesi	869007	1045304	926941	78.619	157.489	143.863
9. <i>Olio di oliva alimentare</i> (q)	105749	175548	292909	56.855	145.842	183.584
Argentina	7382	25762	52178	2.986	21.294	31.991
Stati Uniti	37727	56639	121169	17.023	46.090	74.451
Altri Paesi	60640	93147	119562	36.846	78.458	77.142
10. <i>Uva fresca da tavola</i> (q)	289876	204883	282321	31.942	32.637	46.023
Germania	183025	157594	225663	20.227	25.166	35.992
Svizzera	83276	35994	35104	8.830	5.325	5.348
Altri Paesi	23575	11295	21554	2.885	2.146	4.683
11. <i>Frutta fresca</i> (quintali)	1412593	1730271	1838050	187.005	260.917	324.275
Germania	704315	1028591	1094686	91.896	140.061	179.593
Gran Bretagna	67589	149832	132162	10.095	32.161	30.276
Svizzera	335744	204439	258493	41.869	30.326	46.608
Altri Paesi	304945	347409	352709	43.145	58.369	67.798
12. <i>Castagne</i> (tonnellate)	27272	32667	26340	32.392	38.958	35.743
Francia	4558	4257	4431	5.906	5.617	6.378
Svizzera	4531	4095	3368	4.995	4.512	4.123
Stati Uniti	7814	8941	6808	10.298	12.953	11.382
Altri Paesi	10369	15374	11733	11.193	15.876	13.860
13. <i>Mandorle</i> (quintali)	286849	204134	337747	249.500	243.659	347.196
Germania	131772	73386	132236	112.756	91.920	144.640
Paesi Bassi	66	18241	23327	40	22.543	24.425
Svizzera	—	10909	15194	—	16.624	13.468
Altri Paesi	155011	101598	166990	136.704	112.572	164.663

Segue: **Esportazioni: quantità e valore dei principali prodotti agrari**

PRINCIPALI PAESI DI DESTINAZIONE	Quantità			Valore (migliaia di lire)		
	1936	1937	1938	1936	1937	1938
14. <i>Nocciuole</i> (quintali)	214281	137738	134816	83.140	70.400	80.467
Francia	23435	6025	5295	10.427	3.532	2.936
Germania	75862	69620	58449	23.217	35.235	34.396
Altri Paesi	114984	62093	71072	49.496	31.633	43.135
15. <i>Noci</i> (quintali)	48877	88973	60788	16.281	27.062	22.101
Germania	29983	42043	36152	10.333	12.528	13.065
Gran Bretagna	—	9722	1972	—	3.063	904
Svizzera	5178	4820	3465	1.596	1.283	1.267
Altri Paesi	13716	32388	19199	4.352	10.188	6.865
16. <i>Conserva di pomodoro</i> (q)	494877	870329	829497	99.312	193.745	172.392
Gran Bretagna	89927	15496	16025	14.791	3.707	3.411
Stati Uniti	259759	17441	19335	41.203	6.636	6.575
Altri Paesi	145191	837392	794137	43.318	183.402	162.406
17. <i>Vini in fusti, damigiane o vagoni cisterna</i> (ettolitri)	1005483	1292491	1054373	92.525	135.276	154.981
Germania	179233	318284	303176	15.271	33.243	43.287
Svizzera	322188	515481	412349	27.647	50.764	54.880
Altri Paesi	504062	458726	338848	49.607	51.269	56.814
B - ANIMALI O DI ORIGINE ANIMALE						
1. <i>Formaggio a pasta dura</i> (q)	152819	176462	174188	116.068	175.157	174.698
Francia	11919	24349	22113	10.103	23.778	20.103
Stati Uniti	99416	105576	103278	75.520	105.904	104.352
Altri Paesi	41484	46537	48797	30.445	45.475	50.243
2. <i>Formaggio a pasta molle</i> (q)	41507	62514	71152	25.747	49.237	53.914
Francia	7978	10369	11543	5.962	8.052	7.693
Gran Bretagna	5150	26658	32435	3.433	21.141	25.211
Stati Uniti	12453	9054	12111	6.649	6.514	8.248
Altri Paesi	15926	16433	15063	9.703	13.530	12.762
3. <i>Seta tratta greggia</i> (q)	25757	20375	25624	144.535	190.095	203.173
Francia	646	757	629	3.310	6.810	5.562
Svizzera	2011	2073	2053	13.441	21.584	21.124
Brasile	2213	677	370	12.684	7.075	3.856
Stati Uniti	10365	5733	11827	46.777	40.783	65.572
Altri Paesi	10522	11135	10745	68.323	113.843	107.059

Importazioni: quantità e valore dei princ. prodotti agrari e forestali

PAESI DI PROVENIENZA	Quantità			Valore (migliaia di lire)		
	1936	1937	1938	1936	1937	1938
A - VEGETALI						
1. <i>Fruento tenero</i> (tonnellate).	470802	1644584	277671	259.079	1.377.165	212.522
Bulgaria	16892	52533	50763	10.548	39.858	44.002
Jugoslavia	48565	34969	56	33.734	26.847	48
Romania	106379	195812	15320	65.435	165.787	12.655
Ungheria	135931	143579	51329	59.999	108.125	43.246
Argentina	21569	797924	1613	8.389	666.352	1.389
Canada	12885	34835	3338	10.163	32.064	3.074
Stati Uniti	50540	64932	14900	36.322	51.683	10.320
Australia	59408	270901	111089	28.718	247.552	75.332
Altri Paesi	18633	49099	29263	57.71	38.897	22.456
2. <i>Fruento duro</i> (tonnellate) ..	64221	13813	12817	51.718	16.598	15.126
Argentina	11243	3822	5019	8.229	4.209	3.817
Canada	13384	—	—	8.843	—	—
Stati Uniti	25956	—	—	17.194	—	—
Libia	11411	—	—	15.883	—	—
Altri Paesi	2227	9991	7798	1.569	12.389	11.309
3. <i>Granoturco</i> (tonnellate)	166700	126162	55329	49.685	70.893	34.366
Romania	15836	11044	8977	6.776	6.463	6.194
Argentina	144460	90393	16361	41.141	50.165	9.866
Altri Paesi	6404	24725	29991	1.768	14.265	18.306
4. <i>Legumi secchi</i> (tonnellate) ..	30989	37806	26641	27.285	44.292	35.796
Bulgaria	9407	3858	1373	7.439	4.466	1.866
Jugoslavia	2998	8110	3786	2.621	7.933	4.354
Polonia-Danzica	1038	5729	6024	1.081	5.634	8.915
Romania	3587	3044	2989	2.628	3.457	3.634
Turchia	3108	2657	1718	3.369	3.099	2.365
Ungheria	4421	12125	7799	5.073	16.731	10.738
Altri Paesi	6430	2283	2952	5.074	2.972	3.924
5. <i>Semi oleosi di arachide</i> (q) ..	374711	2321219	532945	42.176	327.467	61.976
Cina	34203	43503	7561	3.133	6.249	1.113
India britannica	271324	1762723	519394	31.438	248.911	59.681
Africa equatoriale occ. brit. ...	8417	407765	399	1.068	58.617	59
Altri Paesi	60767	107228	5591	6.537	13.690	1.123
6. <i>Semi oleosi di lino</i> (quintali) ..	541608	811544	537689	37.665	87.892	62.665
India britannica	28292	11110	2367	2.032	1.331	338
Argentina	425803	763926	519340	28.340	83.164	59.364
Altri Paesi	87513	36508	16973	7.293	3.397	2.963

STATISTICA

Segue: Importazioni: quantità e valore dei princ. prodotti agrari e forestali

PAESI DI PROVENIENZA	Quantità			Valore (migliaia di lire)		
	1936	1937	1938	1936	1937	1938
7. <i>Semi oleosi di sesamo (q)</i> . . .	144301	292800	54645	15.818	44.695	8.048
Cina	77199	162070	2683	7.633	25.291	3.815
Africa equatoriale	17298	38724	2076	2.315	5.687	2.814
Eritrea	—	—	—	—	—	—
Altri Paesi	49804	92006	7049	5.870	13.717	1.419
8. <i>Semi oleosi di colza e di ravizzone (quintali)</i>	147322	207554	197604	10.749	24.736	24.424
Romania	97864	122245	157285	6.288	14.217	19.233
Ungheria	22740	4450	49	2.103	527	21
Argentina	—	—	—	—	—	—
Altri Paesi	26718	80859	40270	2.358	9.992	5.170
9. <i>Olio di oliva alimentare (q)</i>	108429	226417	422325	38.818	151.637	193.537
Grecia	12891	10236	64212	4.875	5.905	31.451
Spagna	54273	60079	119991	18.097	39.616	48.897
Turchia	1915	10955	21253	734	8.018	11.687
Algeria	—	—	—	—	—	—
Tunisia	21332	33898	70540	6.512	20.223	31.691
Altri Paesi	18018	111249	146329	8.600	77.875	69.811
10. <i>Juta greggia (quintali)</i>	431550	434541	410437	57.545	84.941	77.338
India britannica	426819	433628	409877	57.259	84.772	77.197
Altri Paesi	4731	913	560	286	169	141
11. <i>Cotone in bioccoli (quintali)</i>	1014040	1664235	1584656	450.116	1.056052	827.723
India britannica	68822	177079	136812	24.322	83.460	50.621
Egitto	138226	229207	269789	73.898	225.040	163.137
Stati Uniti	735123	982847	935596	310.885	608.240	477.594
Altri Paesi	71869	275102	242459	41.011	139.312	136.371
B - PRODOTTI ANIMALI						
1. <i>Bovini (capi)</i>	60963	166664	41908	67.035	261.129	67.460
Jugoslavia	5767	44100	11067	5.959	45.147	10.249
Romania	26	12594	3362	26	18.419	6.058
Svizzera	3188	7396	1354	8.285	21.793	3.945
Ungheria	50197	84031	23664	50.480	145.503	43.285
Altri Paesi	1785	18543	2461	2.285	30.267	3.923
2. <i>Pollame vivo (quintali)</i>	14227	43937	23990	6.304	20.737	13.290
Bulgaria	784	2618	2948	299	1.441	1.794
Jugoslavia	1866	27061	13540	698	12.083	7.191
Ungheria	11511	12148	4102	5.287	6.138	2.451
Altri Paesi	66	2110	3400	20	1.075	1.854

Segue: Importazioni: quantità e valore dei princ. prodotti agrari e forestali

PAESI DI PROVENIENZA	Quantità			Valore (migliaia di lire)		
	1936	1937	1938	1936	1937	1938
3. <i>Carni congelate</i> (quintali) ..	238135	304110	275333	26.517	79.359	82.505
Paesi Bassi	—	—	—	—	—	—
Unione Sud Africana	16045	55023	316	1.878	9.382	115
Argentina	33526	140627	172225	4.264	41.922	54.011
Brasile	175826	71122	43139	18.019	16.717	11.480
Uruguay	7413	33443	56265	1.213	9.512	16.500
Altri Paesi	5325	3895	3388	1.143	1.826	399
4. <i>Uova di pollame</i> (quintali) ..	22372	84112	70465	11.322	40.640	37.373
Albania	6418	7907	6921	2.995	4.248	4.001
Jugoslavia	41	9869	12441	22	4.527	6.518
Polonia-Danzica	3462	40965	31532	2.129	20.411	16.572
Turchia	2441	8056	10464	1.396	3.622	5.442
Ungheria	7287	8492	4246	3.594	4.048	2.661
Altri Paesi	2723	8823	4861	1.186	3.784	2.179
C - PRODOTTI FORESTALI						
1. <i>Legno comune rozzo</i> (tonn.) ..	211221	346003	255217	33.103	93.330	79.272
Austria	129604	197236	111694	15.003	36.258	22.962
Jugoslavia	12892	98877	92874	2.580	23.935	24.848
U. R. S. S.	46124	—	—	4.446	—	—
Africa equatoriale	5158	11296	3292	2.164	5.135	1.575
Altri Paesi	17443	38594	47357	8.910	28.002	29.887
2. <i>Legno comune squadrato</i> (t) ..	366287	511422	316645	112.103	224.500	156.834
Austria	267770	336852	157027	70.839	136.999	71.436
Jugoslavia	22753	137495	113019	5.029	52.087	52.433
U. R. S. S.	34864	—	—	10.136	—	—
Stati Uniti	35802	20445	23768	22.120	23.477	19.325
Altri Paesi	5098	16630	22831	3.979	11.937	13.640
3. <i>Cellulosa</i> (quintali)	2201978	2476148	2641642	169.374	342.029	390.740
Austria	892179	(²) —	(²) —	58.097	(²) —	(²) —
Finlandia	301743	419282	574513	25.044	59.421	90.408
Germania	52966	873055	701087	4.211	103.074	84.427
Svezia	790005	883141	975062	64.758	127.725	155.618
Altri Paesi	165085	300670	390980	17.264	51.809	60.287

(¹) Compresa la Germania - (²) Compresa nella Germania

MISURE E PESI

Sistema metrico decimale. (V. a pag. 1265 e seguenti: *Misurazione delle grandezze*. Cfr. tabella a pag. 1274). a) **Misure di lunghezza.** Unità di misura: il *metro*, che trovasi depositato negli archivi di Sèvres = circa la quarantamilionesima parte del meridiano terrestre ⁽¹⁾. Multipli: *miriametro* = 10.000 metri; *chilometro* = 1000 m; *ettometro* = 100 m; *decametro* = 10 m; sottomultipli: *decimetro* = $\frac{1}{10}$ del m; *centimetro* = $\frac{1}{100}$ del m; *millimetro* = $\frac{1}{1000}$ del m.

b) **Misure di superficie.** Unità di misura: il *metro quadrato* = superficie quadrata lunga e larga 1 metro. Multipli: *miriametro quadrato* = 100 milioni di m²; *chilometro quadrato* = 1 milione di m²; *ettometro quadrato* o *ettaro* = 10.000 m²; *decametro quadrato* o *ara* = 100 m²; sottomultipli: *decimetro quadrato* = $\frac{1}{100}$ del m²; *centimetro quadrato* = $\frac{1}{10000}$ del m²; *millimetro quadrato* = $\frac{1}{1000000}$ del m².

c) **Misure di volume.** Unità di misura: il *metro cubo* = un cubo che ha un metro di lunghezza, di larghezza e di altezza. Multipli: *decametro cubo* = 1000 m³; sottomultipli: *decimetro cubo* = $\frac{1}{1000}$ del m³; *centimetro cubo* = $\frac{1}{1000000}$ del m³; *millimetro cubo* = $\frac{1}{1000000}$ del decimetro cubo. Il m³ prende il nome di *stero* quando serve a misurare la legna da ardere. Lo stero ha soltanto un multiplo: il decastero = 10 steri e un sottomultiplo: il decistero = $\frac{1}{10}$ di stero.

d) **Misure di capacità** (Per gli aridi e per i liquidi). Unità di misura: il *litro* = $\frac{1}{1000}$ del m³. Multipli: *ettolitro* = 100 litri ($\frac{1}{10}$ del m³); *decalitro* = 10 litri ($\frac{1}{100}$ del m³); sottomultipli: *decilitro* = $\frac{1}{10}$ del litro ($\frac{1}{10000}$ del m³); *centilitro* = $\frac{1}{100}$ del litro ($\frac{1}{100000}$ del m³).

e) **Pesi.** Unità delle misure di peso: il *grammo* = al peso, nel vuoto, di un centimetro cubo d'acqua distillata alla temperatura di 4 gradi centigradi, corrispondente alla temperatura alla quale l'acqua ha la sua massima densità. Multipli: *tonnellata di mare* = 10 quintali = 1000 chilogrammi; *quintale metrico* = 10 miriagrammi = 100 chilogrammi; *miriagrammo* = 10 chilogrammi; *chilogrammo* = 1000 grammi; *ettogrammo* = 100 grammi; *decagrammo* = 10 grammi; sottomultipli: *decigrammo* = $\frac{1}{10}$ del grammo; *centigrammo* = $\frac{1}{100}$ del grammo; *milligrammo* = $\frac{1}{1000}$ del grammo.

⁽¹⁾ Il sistema metrico decimale venne adottato per la prima volta nel 1795 in Francia. In seguito a nuovi calcoli fatti per la misura del meridiano terrestre, si trovò che la lunghezza adottata pel metro non è precisamente la quarantamilionesima parte del meridiano. È stata mantenuta la lunghezza attribuita al metro, la quale rappresenta il *metro legale*, da distinguersi dal metro che chiameremo *astronomico* e che effettivamente corrisponderebbe alla quarantamilionesima parte del meridiano.

Antiche misure italiane. Albenga. a) *Misure di lunghezza*: passo = 3 palmi di Albenga = m 0,75; palmo di Albenga = 12 once = m 0,25; palmo di Genova = m 0,248083; b) *Misure di superficie*: minata = are 14,0625; canna quadra = 16 goa = m² 9; goa = 9 palmi quadri di Albenga = m² 0,5625; palmo quadro di Albenga = 0,0625. c) *Misure di volume*: canna cuba per i legnami = 6 cannelle da muro = m³ 27; cannella da muro = m³ 4,5; palmo cubo di Albenga = m³ 0,015625. d) *Misure di capacità: per gli aridi*: emina d'Albenga per i cereali = 4 stari (64 motulari) = litri 128; quartara = 20 motulari = litri 40; quartara per le olive = 18 motulari = litri 36; staro = 4 quartare = litri 32; quarto = 4 motulari; *per il vino*: barile = 40 amole = litri 40; *per l'olio*: barile = 120 quarteroni = litri 65,479680. e) *Pesi*: rubbo = 25 libbre = Kg 7,91875; rotolo = 18 once = Kg 0,475125; libbra = 12 once = Kg 0,316750; oncia = 8 ottavi o dramme = Kg 0,026396; ottava o dramma = 3 denari o scrupoli = Kg 0,003299; denaro = 24 grani = Kg 0,0011.

Alessandria. a) *Misure di lunghezza*: trabucco = 6 piedi = m 2,861370; piede = 12 once = m 0,476895; oncia = 12 punti = m 0,039741; punto = 12 atomi = m 0,003315; atomo = m 0,000276. b) *Misure di superficie*: moggio = 8 staia grandi (144 tavole) = are 47,159644; moggio piccolo = 8 staia piccole (96 tavole) = are 31,439763; staio grande = 18 tavole = are 5,894956; staio piccolo = 12 tavole = are 3,92997; tavola = 4 trabucchi quadri = m² 0,327497; trabucco quadro = 36 piedi quadri = m² 8,187438; piede quadro = m² 0,227429. c) *Misure di volume*: trabucco cubo di Piemonte = m³ 29,401194; piede cubo di P. = m³ 0,136117; piede manuale cubo di P. = m³ 0,040331. d) *Misure di capacità: per gli aridi*: salma = 12 staia = litri 213,258624; staio = 16 coppi = litri 17,771552; coppo = litri 1,110722; *per i liquidi*: brenta = 34 pinte = litri 57,8394; pinta = litri 1,701200. e) *Pesi*: cantaro = 6 rubbi = Kg 47,110624; rubbo = 25 libbre = Kg 7,851771; libbra = 12 once = 0,314071; oncia = 24 denari = Kg 0,026172; denaro = 24 grani = 0,00109; grano = 0,000045.

Ancona. a) *Misure di lunghezza*: canna o pertica di terra = m 4,096067. b) *Misure di superficie*: soma pei terreni a tutta costa = 850 canne quadre = are 142,611001; soma per i terreni a mezza costa = 700 canne quadre = are 117,444354; soma per i terreni in piano = 625 canne quadre = are 104,86103; canna quadra = 100 piedi quadri = m² 16,777765; piede quadro = m² 0,167778. c) *Misure di volume*: canna cuba = 1000 piedi cubi = m³ 68,723; piede cubo = m³ 0,068723. d) *Misure di capacità: per gli aridi*: rubbio = 8 coppe = litri 280,648; coppa o lappa = 4 provende = litri 35,081; provenda = 8 scodelle = litri 8,77025; scodella = litri 1,096281; *per il vino*: soma da vino = 2 barili = litri 69,6; barile = 24 boccali = litri 34,8; boccale = 4 fogliette = litri 1,45; foglietta = litri 0,3625; *per l'olio*: metro = 12 boccali = litri 17,4; boccale = 4 fogliette = litri 1,45; foglietta = 4 misurette = litri 0,3625; misuretta = litri 0,090625. e) *Pesi*: tonnel-

lata = 20 cantaro (3000 libbre) = Kg 988,749; cantaro = 6 rubbi (150 libbre) = Kg 49,43745; centinaio = 4 rubbi (100 libbre) = Kg 32,958303; rubbio = 25 libbre = 8,239576; libbra = 12 once = Kg 0,329583; oncia = 8 ottave o dramme; ottava = 3 denari; denaro = 24 grani; grano = Kg 0,000048.

Aquila. a) *Misure di superficie:* coppa = 50 destri quadri = are 6,1797; destro quadro = m² 12,3594; canna quadra = 64 palmi quadri = m² 4,449408; palmo quadro = m² 0,069522. b) *Misure di capacità: per il vino:* barile = 60 caraffe = litri 38,573; caraffa = litri 0,642884; per l'olio: cannata o metro = litri 21,0727. Per le misure di lunghezza, volume, capacità, ecc., v. Napoli a pag. 2073.

Ascoli Piceno. a) *Misure di lunghezza:* braccio = 3 palmi romani = metri 0,670265; piede da terra = m 0,554831; piede da legname = m 0,297896; palmo romano = m 0,223422. b) *Misure di superficie:* rubbio = 8 quarte = are 123,1349; quarta = 50 canne quadre; canna quadra = are 0,307837. c) *Misure di volume:* passo da legna = m³ 2,855069. d) *Misure di capacità: per gli aridi:* rubbio = 2 sacchi = litri 280,648; sacco = 4 quarte; quarta = 4 coppi o prebende; coppo = litri 8,77025; per il vino: soma = 2 barili = litri 73,2395; barile = 27 boccali; boccale = 4 fogliette; foglietta = litri 0,339071; per l'olio: metro = 4 caldaroli = litri 21,5331; caldarolo = 4 boccali; boccale = 4 fogliette; foglietta = litri 0,336455. e) *Pesi:* libbra grossa di stadera = 12 once = Kg 0,352635; libbra piccola = 12 once = chilogrammi 0,339072; oncia = 8 ottave o dramme; ottava = 3 denari o scrupoli; denaro o scrupolo = 24 grani = 0,001177.

Bari. a) *Misure di lunghezza:* passo di terra (pertica) di 7 palmi e $\frac{1}{2}$ = m 1,977527; passo di terra (pertica) di 6 palmi = m 1,582020. b) *Misure di superficie:* tomolo = 800 passi quadri di palmi $7\frac{1}{2}$ di lato = are 31,2848. b) *Misure di capacità: per il vino:* salma di 240 caraffe = litri 214,2946; salma di 228 caraffe = litri 150,7061; caraffa = litri 0,660992; per l'olio: salma di 190 rotoli = litri 185,3613; salma di 170 rotoli = litri 165,849584. Per le altre misure v. Napoli a pag. 2073.

Barletta. a) *Misure di superficie:* versura = 3600 passi quadri = are 122,636808. b) *Misure di capacità: per il vino:* soma da mosto = 272 caraffe = litri 197,936848; soma da vino = 224 caraffe = litri 163,006816; misure di costumanza per la città di Barletta: soma da mosto = 281 caraffe legali (litri 204,310604); soma da vino = 240 caraffe legali (litri 174,500160). c) *Pesi:* rotolo grosso di Barletta = Kg 0,849556.

Belluno. a) *Misure di lunghezza:* miglio veneto = 1000 passi = m 1738,675; passo = 5 piedi = m 1,738675. b) *Misure di superficie:* campo = 8 calvie = are 37,787351; calvia = 4 quartaroli = are 4,723419; quartarolo = are 1,180855;

passo quadro = 25 piedi quadri = m² 3,022988. c) *Misure di volume*: passo cubo = 125 piedi cubi = m³ 5,256. d) *Misure di capacità*: per gli aridi: sacco = 8 calvie = litri 95,7758; calvia = 4 quartaroli = litri 11,971975; per i liquidi: mastello = 40 boccali = litri 74,733. e) *Pesi*: libbra grossa = 12 once = Kg 0,516749; libbra sottile = 12 once = Kg 0,30123.

Bergamo. a) *Misure di lunghezza*: cavezzo = 6 piedi = m 2,626603; piede = 12 oncie; oncia = 12 punti; punto = 12 atomi; atomo = m 0,000253; b) *Misure di superficie*: pertica = 24 tavole = are 6,623082; tavola = 144 piedi quadri; piede quadro = m² 0,19164. c) *Misure di volume*: per i liquidi: brenta di B. = 6 secchie = litri 70,6905; secchia = 9 pinte = litri 11,78175; pinta = 2 boccali; boccale = 4 zaine; zaina = litri 0,163635. d) *Pesi*: rubbio = 10 libbre grosse o 25 libbre piccole = Kg 8,128221; libbra grossa (lira) = 30 oncie; l. piccola (liretta) = Kg 0,325129; oncia = 0,002258.

Bologna. a) *Misure di lunghezza*: miglio = 500 pertiche = m 1900,4915; pertica = 10 piedi = m 3,800983; passo = 5 piedi = m 1,900491; piede agrimensorio = 12 oncie = 0,380098. b) *Misure di superficie*: tornatura = 144 tavole = are 20,804358; tavola o pertica quadra = 100 piedi quadri = m² 14,447472. c) *Misure di volume*: passetto = 125 piedi cubi = m³ 6,864324; carro da legna = 108 piedi cubi = m³ 5,930776; piede cubo = m³ 0,054915. d) *Misure di capacità*: per gli aridi: carro = 10 sacchi = litri 1572,896; sacco = 2 corbe; corba = 8 staia; staio = 8 quartiroli = litri 39,3224; per i liquidi: castellata = 10 corbe = litri 785,931; corba di vino = 4 quartiroleo 60 boccali; boccale = 4 fogliette = litri 1,309885; libbra da olio = litri 0,395330. e) *Pesi*: peso = 25 libbre = Kg 9,046275; libbra = 12 oncie; oncia = 8 ottavi o 16 ferlini = Kg 0,030154; ferlino = 10 carati = 40 grani = Kg 0,001885.

Brescia. a) *Misure di lunghezza*: cavezzo o pertica = 6 piedi = 72 oncie = m 2,852803. b) *Misure di superficie*: piè = 100 tavole = 400 cavezzi o pertiche = are 32,553938. c) *Misura di volume*: carro da fieno: m³ 10,748839; meda per la legna da ardere: m³ 7,739164; carro da letame: m³ 1,289861. d) *Misure di capacità*: per gli aridi: sacco di carbone litri 427,9543; soma = 12 quarte = 48 coppi = 192 stoppelli = 768 quartini = litri 145,92; per i liquidi: carro = 12 zerle = 48 secchie = litri 596,916; secchia = 9 pinte = 18 boccali = 36 mezzi = litri 12,435675. e) *Pesi*: carro = 100 pesi = chilogrammi 802,03075; peso o rubbo = 25 libbre = Kg 8,020307.

Brindisi. a) *Misure di superficie*: tomolo = 2500 passi quadri di 7 palmi di lato = are 85,1643; passo quadro di 7 palmi di lato = 49 palmi quadri = m² 3,406578. b) *Misure di capacità*: per il vino: soma = 4 barili grandi o 10 barili piccoli = litri 15,429216; barile piccolo = 24 caraffe = litri 15,42916; caraffa = 2 misure = litri 0,642884; per l'olio: salma per oli mosti (= chilogrammi 155,925) = 10 staia = litri 170,7277; salma per gli oli chiari (= Kg 151,47) = 10 staia = litri 165,8498; pignatella per oli mosti = litri 0,533524; pignatella per oli chiari = litri 0,51828. Per i pesi v. Napoli a pag. 2073.

Cagliari. a) *Misure di lunghezza:* miglio sardo = 800 trabucchi = metri 2518,56; trabucco (6 piedi) = canna (12 palmi) = m 3,1482; piede = 2 palmi = 12 once = m 0,5247; palmo = 6 once = 4 quarte = m 0,26235. b) *Misure di superficie:* starello = 16 imbuti = are 39,8675; trabucco quadro o canna quadra = 144 palmi quadri = m² 0,911163; nuovo starello (1839) = are 40. c) *Misure di volume:* canna cuba = 1728 palmi cubi = m³ 31,202324; trabucco camerale = 288 palmi cubi = m³ 5,200387. d) *Misure di capacità:* per gli aridi: rasiere o restiera = 3½ starelli = litri 176,75; starello o moggio = 2 quarte o 16 imbuti = litri 50,50; imbuto = litri 3,15625; per il vino: botte = 10 quartare = 40 mezzette = 160 tazze = litri 44,84; tazza = litri 0,28025; per l'olio: barile = 2 giarre = 8 quartane = litri 33,6352. e) *Pesi:* salma di sale = 1400 libbre = Kg 569,18834; misura di carbone = 160 libbre = Kg 65,050096; cantaro grosso = 104 libbre = Kg 42,282562.

Casale. a) *Misure di lunghezza:* trabucco di Monferrato = 6 piedi = metri 2,904126. b) *Misure di superficie:* moggio = 8 stari = are 32,386366; staro = 12 tavole = 48 trabucchi quadri = are 4,048296. c) *Misure di volume:* trabucco cubo di Monferrato = m³ 24,493255; piede cubo = m³ 0,113395. d) *Misure di capacità:* per gli aridi: sacco = 8 stara = 128 coppi = 1536 cucchiari = litri 129,3064; per i liquidi: brenta di Monferrato = 8 secchie = litri 73,2105. e) *Pesi:* rubbo = 25 libbre = Kg 8,1345; libbra = 12 once = Kg 0,32538.

Catania. a) *Misure di superficie:* salma = 16 tomoli = are 342,9743. b) *Misure di capacità:* per gli aridi: salma per fagioli, mandorle, ecc. = 22½ tonoli rasi = litri 386,843737; salma per fave e ceci = 21½ tomoli rasi = litri 365,352419; salma per frumenti = 20 tomoli rasi = litri 343,8611; tomolo raso = litri 17,193055; per il vino: salma per mosto = 10 quartare = litri 85,965265; salma per vino = 8 quartare = litri 68,772212; quartara = 10 quartucci = litri 8,596526; quartuccio (legale) = litri 0,859658; per l'olio: cafiso di rotoli 20 (pari a Kg 15,868) = litri 17,193053. d) *Pesi:* cantaro = 100 rotoli = Kg 79,342; rotolo = 30 once = 0,79342.

Cesena. a) *Misure di superficie:* tornatura = 100 tavole = are 28,995272. b) *Misure di capacità:* per gli aridi: sacco = 3 staroli = 6 quartarole = litri 207,26595; stajo = 2 staroli = litri 138,1773; quartarolo = 5 bernarde = litri 34,544325; per i liquidi: carro = 12 some = litri 791,3388; soma da vino = 2 barili = litri 65,9449; barile = 27 boccali = litri 32,97245. c) *Pesi:* libbra = 12 once = Kg 0,329724; oncia = 8 ottave = 0,027477.

Cremona. a) *Misure di superficie:* pertica = 24 tavole = are 8,080469; tavole = 4 trabucchi quadri = are 0,336686. b) *Misure di volume:* songa = 54 piedi cubi = m³ 6,105032. c) *Misure di capacità:* per gli aridi: sacco = 3 staia = 6 mine o 12 quartari = litri 106,9338; per i liquidi: brenta = 75 boccali (il boccale = 2 mezzi) = litri 47,4655.

Faenza. a) *Misure di superficie:* tornatura = 100 tavole = are 23,018002. b) *Misure di capacità: per gli aridi:* corba = 2 staia = litri 72,6335; per i liquidi: soma da vino = 60 boccali = litri 72,6335; libbra da olio = litri 0,395330. c) *Pesi,* v. Bologna a pag. 2069.

Ferrara. a) *Misure di lunghezza:* pertica = 10 piedi = 120 once = metri 4,038544. b) *Misure di superficie:* biolca = 6 staia = 400 pertiche quadre = are 65,23936. c) *Misure di volume:* passetto per i lavori di terra = 125 piedi cubi = m³ 8,2335; piede cubo = m³ 0,065868. d) *Misure di capacità: per gli aridi:* moggio = 5 sacchi = 20 staia = litri 621,8584; staio = 4 quarte = 16 minelli = 64 scodelle = litri 31,09292; per il vino: mastello = 4 secchie = litri 56,7842; per l'olio: libbra = litri 0,377076. e) *Pesi:* centinaio = 100 libbre = 1200 once = Kg 34,51373.

Firenze. a) *Misure di lunghezza:* canna agrimensoria = 5 braccia = metri 2,91813. b) *Misure di superficie:* quadrato = 10 tavole = 100 pertiche = are 34,061912; pertica = 10 deche = 100 braccia quadre = m² 34,061912; saccata = 12 stiora = are 63,000916. c) *Misure di volume:* catasta per legna da ardere = 24 braccia cube = m³ 4,771059; braccio cubo = 6 bracciola = 8000 soldi cubi = m³ 0,198794. d) *Misure di capacità: per gli aridi:* moggio = 8 sacca = litri 584,708688; sacco = 3 staia = 6 mine = 12 quarti = litri 73,088586; per il vino: soma = 2 barili = 40 fiaschi = litri 91,168082; fiasco = 2 boccali = 4 mezzette = 8 quartucci = litri 2,279204; per l'olio: soma = 2 barili = 32 fiaschi = litri 66,857816. e) *Pesi:* tonnellata = 2000 libbre = chilogrammi 679,084; migliaio = 1000 libbre = 339,542; cantaro per la lana ed i salumi = 160 libbre = Kg 54,32672.

Foggia. a) *Misure di superficie:* versura = 3600 passi quadri = are 122,6366; carra = 20 versure = 25 ha circa. b) *Misure di capacità: per il vino:* barile = 40 caraffe = litri 30,00124; per l'olio: staio di rotoli (Kg 9,504) = litri 10,4063.

Forlì. a) *Misure di superficie:* pertica = 10 piedi = 100 once = metri 4,88206. b) *Misure di superficie:* tornatura = 100 pertiche quadre = 10000 piedi quadri = are 23,834505. c) *Misure di capacità: per gli aridi:* sacco = 2 staia = 4 mezzini = 8 quarti = 32 provende = 128 scodelle = litri 144,3244; per il vino: carro = 2 barocchi = 20 some = 40 barili = litri 1422,554; per l'olio: libbra = litri 0,35997; d) *Pesi:* libbra = Kg 0.329441.

Genova. a) *Misure di lunghezza:* palmo = 12 once = m 0,248083. b) *Misure di superficie:* cannella quadra = 12 palmi = 144 palmi quadri = m² 8,862529; palmo superficiale = 12 once = m² 0,738544; oncia quadra = m² 0,000427. c) *Misure di capacità: per il carbone:* sacco = 3 coppi = litri 157,75; per le granaglie: mina = 4 staia = 8 quarte = litri 116,531808; per il vino: mezzarola = 2 barili = litri 159; per l'olio: barile = 4 quarti = 128 quarteroni = litri 65,47968. d) *Pesi:* cantaro = 6 rubbi = 150 libbre = Kg 47,6496; libbra = 12 once = 0,317664.

Livorno. a) *Misure di lunghezza:* braccio fiorentino = m 0,583626. b) *Misure di superficie:* saccata in monte = 10 storia = 660 pertiche = are 56,202135; saccata in piano = 9 storia = 594 pertiche = are 50,581921; quadrato = 10 tavole = 400 pertiche = are 34,061912; pertica = 25 braccia quadre = m² 8,515475; deca = 10 braccia quadre = m² 3,406191. c) *Misure di capacità:* per cereali e legumi: sacco = 3 staia = litri 73,0886; staio = litri 24,3629; l moggio = 8 sacca. d) *Misure di capacità e pesi:* v. Firenze a pag. 2071.

Macerata. a) *Misure di lunghezza:* canna = 10 piedi = 300 once = metri 5,585545. b) *Misure di superficie:* modiolo = 100 canne quadre = 100 piedi quadri = are 31,1983. c) *Misure di capacità:* per gli aridi: rubbio = 8 coppe = 32 provende = litri 280,648; per il vino: soma = 2 barili = 40 boccali = 160 fogliette = litri 81,3773; foglietta = litri 0,508608; per l'olio: metro da olio = 8 boccali = 32 fogliette = 128 quartucce = litri 17,9708; quartuccia = litri 0,140397. d) *Pesi:* v. Roma, pag. 2076.

Mantova. a) *Misure di lunghezza:* perticone = 2 cavezzi = 12 piedi = 144 once = m 5,602319; oncia = m 0,038905. b) *Misure di superficie:* biolca = 100 tavole = 400 pertiche quadre = are 31,385969; pertica quadra = 36 piedi quadri = m² 7,846492. c) *Misure di volume:* carro da paglia = 120 quadretti = m³ 12,21072; carro da fieno = 100 quadretti = m³ 10,1756; passo per la legna = 45 quadretti = m³ 4,57902. d) *Misure di capacità:* per gli aridi: sacco = 3 staia = 12 quarti = litri 103,8155; quarto = litri 8,651291; per i liquidi: botte = 8 sogli = 16 portate = 960 boccali = litri 874,9088. e) *Pesi:* oncia = Kg 0,026231; peso = 25 libbre = 300 oncie = Kg 7,869225.

Milano. a) *Misure di lunghezza:* miglio = 3000 braccia = m 1784,81; braccio = m 0,595; trabucco = 6 piedi = 72 once = 864 punti = m 2,61111; piede = m 0,435185. b) *Misure di superficie:* pertica = 24 tavole = 96 trabucchi quadri = 3456 piedi quadri = are 6,545179; piede quadro = m 0,189386. c) *Misure di volume:* carro per legna da ardere = 16 braccia cube = m³ 3,369232. d) *Misure di capacità:* per gli aridi: soma (per l'avena) = 9 staia = 18 mine = litri 164,513582; moggio da grano = 8 staia = 16 mine = litri 146,234295; staio = 2 mine = 4 quartari = 16 metà = 64 quartini = litri 18,279287; quartino = litri 0,285614; per i liquidi: brenta = 3 staia = 6 mine = 12 quartari = 96 boccali = litri 75,554386; boccale = 4 zaine (bicchiere) = litri 0,787025. e) *Pesi:* fascio (centinaio) = 100 libbre grosse = Kg 76,251714; libbra grossa = 28 once = Kg 0,762517; quintale = 4 rubbi = 100 libbre piccole = Kg 32,679306; libbra piccola = 12 once = Kg 0,326793.

Modena. a) *Misure di superficie:* biolca = 72 tavole = are 28,364724; tavola = 4 pertiche = 144 piedi quadri = m² 39,395450; piede quadro = m² 0,273579. b) *Misure di volume:* pertica cuba = 216 piedi cubi = m³ 30,908533; carro di legna = 27 piedi cubi = m³ 3,863567; piede cubo = m³ 0,143095. c) *Misure di capacità:* per gli aridi: sacco = 2 staia = 4 mine = 16

quarte = 96 coppelli = litri 126,5004; coppello = litri 1,317712; per i liquidi: castellata per le uve premute = 7 quartari = 14 mastelli = 84 paroli = litri 712,6819; parolo = $7\frac{1}{2}$ boccali = litri 8,484306; pinta = 2 boccali = 8 fogliette = litri 1,131241; foglietta = litri 0,282810. d) *Pesi*: carro da fieno = 100 pesi = 2500 libbre = Kg 851,1417; quintale = 100 libbre = Kg 34,045668.

Napoli. (1) a) *Misure di lunghezza*: miglio = 7000 palmi = m 1851,851852; palmo = 10 decimi = 100 centesimi = 1000 millesimi = m 0,26455 (il palmo antico, secondo l'editto 6 aprile 1480, corrispondeva a 12 once ed a metri 0,263670). b) *Misure di superficie*: moggio = 10 decime = 100 canne quadre = 10000 palmi quadri = are 6,998684 (vecchio moggio = 10 quarte = 900 passi quadri = 48400 palmi quadri = are 36,648585). c) *Misure di volume*: canna cuba = 1000 palmi cubi = m^3 18,515038. d) *Misure di capacità: per gli aridi*: tomolo = 2 mezzette = 4 quarte = 24 misure = litri 55,545113; misura = litri 2,31438 (vecchio carro = 36 tomoli = 72 mezzetti = litri 1991,4804); per il vino: botte = 12 barili = 720 caraffe = litri 523,50036; per l'olio: da misurarsi a peso, a cantaia di 100 rotoli. e) *Peso*: (2) cantaio = 100 rotoli ($277\frac{3}{4}$ libbre) = Kg 89,09972; decina per la lana = 4 rotoli ($11\frac{1}{9}$ libbre) = Kg 3,563989; rotolo (napoletano, di Puglia) = $2\frac{7}{9}$ libbre = 1000 trappesi = Kg 0,890997; oncia = 30 trappesi = 600 acini = Kg 0,02673; acino = Kg 0,000045.

Novara. a) *Misure di lunghezza*: trabucco = 6 piedi = 72 once = metri 2,82568 (in uso anche le misure di Milano: v. pag. 2072). b) *Misure di superficie*: pertica = 2 stari = 24 tavole = are 7,66509; tavola = 4 trabucchi quadri = 144 piedi quadri = m^2 31,937874; piede quadro = m^2 0,221791. c) *Misure di volume*: tesa di legna verde = $13\frac{23}{31}$ braccia da legname cube = m^3 3,032273; tesa cuba per legna da ardere = $12\frac{11}{27}$ braccia c. s. = metri cubi 2,830122. d) *Misure di capacità: per gli aridi*: sacco = 8 emine = 128 coppi = litri 126,47288; coppo = litri 0,988069; per i liquidi: brenta da latte = 3 staia = 48 pinte = litri 72,90624; brenta da vino = 4 mine = 36 pinte = litri 54,67968; libbra da olio = litri 0,3527.

Padova. a) *Misure di lunghezza*: pertica (cavezzo, passo, canna) = 6 piedi = m 2,144365; piede = 12 once o pollici = 144 linee o minuti = metri 0,357394. b) *Misure di superficie*: campo = 4 quarte = 840 tavole = are 38,625726; tavola = 36 piedi quadri; piede quadro = are 0,127732. c) *Misure di volume*: carro aperto = 432 piedi cubi = m^3 19,721081; carro chiuso = 324 piedi cubi = m^3 14,790811; piede cubo = m^3 0,04565. d) *Misure di capacità: per gli aridi*: moggio = 12 staia = 48 quarte = 192 coppi = litri 347,8016; sacco = 4 staia = litri 115,933867; coppo = 4 scodelle; scodella = litri 0,452867; per i liquidi: mastello = 72 bozze = 288 gotti = litri 71,2755; gotto = litri 0,247484. e) *Pesi*: libbra grossa = 12 once = Kg 0,486539; oncia = 6 sazi; sazo = Kg 0,006757; l. sottile = 12 once = Kg 0,338883.

(1) Secondo la legge 6 aprile 1840 (2) Secondo l'editto 6 aprile 1840.

Palermo. a) *Misure di lunghezza:* miglio = 45 corde = 720 canne = 5760 palmi = m 1486,643328; palmo = 12 once = m 0,258098. b) *Misure di superficie:* salma = 4 bisacce = 16 corde quadre = are 174,625792; bisaccia = 4 tomoli = 16 mondelli = 64 carozzi = 1024 quartigli (canna quadra) = 65446 palmi quadri; palmo quadro = are 0,066614. c) *Misure di volume:* canna cuba = 512 palmi cubi = m³ 8,802843; palmo cubo = m³ 0,017193. d) *Misure di capacità: per gli aridi:* salma = 4 bisacce = 16 tomoli = 64 mondelli = 256 carozzi = 1024 quarti = 4096 quartigli = litri 275,088844; quartiglio = litri 0,06716; *per i liquidi:* botte = 4 salme = 32 barili = 64 quartare = 1280 quartucci = 2560 caraffe = litri 1100,355376; botte = 64 palmi cubi; salma = 16 palmi cubi; barile = 2 palmi cubi. L'olio si vendeva a peso: botte = 1280 rotoli = Kg 1015,5776. e) *Pesi:* cantaro = 100 rotoli = 3000 once = Kg 79,342; oncia = 4 quarte = 8 dramme = Kg 0,026447.

Parma. a) *Misure di lunghezza:* miglio = 500 pertiche = 3000 braccia da muro = m 1635,5; braccio da legname = 12 once = m 0,545167. b) *Misure di superficie:* biolca = 6 staia = 72 tavole = 288 pertiche quadre = are 30,81439; altra divisione della tavola = 12 piedi = 144 once = 1728 punti = 20736 atomi = m² 42,797764; atomo = m² 0,002064. c) *Misure di volume:* carro di fieno = 72 quadretti = m³ 11,665956; passo per la legna da ardere = 30 quadretti = m³ 4,860815; carro di fieno = Kg 656. d) *Misure di capacità: per il carbone:* staio = 16 quartarole = litri 48,88; quartarola = litri 3,055; *per gli aridi:* staio = 2 mine = 16 quartarole = 64 quartini = litri 47,04; quartino = litri 0,735; staio da grano (dopo il 1816) = litri 45,45; *per i liquidi:* brenta = 36 pinte = 72 boccali = litri 71,672; boccale = 2 mezzi = litri 0,995444; *per il latte:* secchia = 8 bariletti = 64 pozzole = 128 mezze = litri 21,3312. e) *Pesi:* quintale = 100 libbre = Kg 32,8; rubbio (peso) = 25 libbre = Kg 8,2; libbra = 12 once = Kg 0,328.

Pavia. a) *Misure di lunghezza:* trabucco = 6 piedi = m 2,831725; piede agrimensorio = 12 once = 144 punti = m 0,471954. b) *Misure di superficie:* pertica = 24 tavole = 96 trabucchi quadri = 3456 piedi quadri = are 7,697918; piede quadro = m² 0,222741. c) *Misure di volume:* carro da legna (braccio) = 16 braccia cube milanesi = m³ 3,369238; braccio pavese cubo = m 0,249181. d) *Misure di capacità: per gli aridi:* sacco = 6 mine = 12 quartari = 48 minelle = litri 122,2633; minella = 1½ coppo; coppo = litri 1,698101; *per i liquidi:* brenta = 6 secchie = 96 boccali = litri 71,4427; boccale = litri 0,744195. e) *Pesi:* fascio = 100 libbre grosse; libbra grossa = 28 once = Kg 0,743692; rubbo = 25 libbre piccole; libbra piccola = 12 once = Kg 0,318725.

Perugia. a) *Misure di lunghezza:* canna agrimensoria = 15 piedi = metri 5,4525. b) *Misure di superficie:* mina = 150 tavole = are 44,594634; tavola = 225 piedi quadri; piede quadro = are 0,132132. c) *Misure di volume:* canna cuba = 1000 palmi cubi = m³ 11,152616. d) *Misure di capacità: per gli aridi:* rubbio di legumi = 2³/₈ sacchi = 9¹/₈ staia = litri 336,015; rubbio

da grano = 2 sacchi = 8 staia = litri 282,96; sacco = 2 mine = 4 staia = 8 quarti = 32 coppe = 128 scodelle; scodella = litri 1,105312; per il vino: soma da mosto = 2 barili = litri 99,88; soma da vino = 2 barili = litri 95,34; barile da mosto = 22 boccali = litri 49,94; barile da vino = 21 boccali = litri 47,67; boccale = 2 mezzi = 4 fogliette = litri 2,27; per l'olio: mezzolino (caldarello) = 4 quarti = 60 libbre = 120 mezze = 240 terzetti; terzetto = litri 0,100667. d) *Pesi*: libbra = 12 once = Kg 0,337815.

Pesaro. a) *Misure di lunghezza*: canna agrimensoria = 15 piedi = m 5,222029; piede agrimensorio = 12 once = m 0,348135. b) *Misure di superficie*: centinaio = 100 canne quadre = 22500 piedi quadri; piede quadro = m² 0,121198. c) *Misure di volume*: passo da legna da ardere = m³ 2,63; piede cubo = metri cubi 0,042193. d) *Misure di capacità*: per gli aridi: sacco (staio) = 6 topi = 12 bernarde = 240 gomine; gomina = litri 0,709829; per il vino: soma = 2 barili = 40 boccali = 80 mezzi = 160 fogliette; foglietta = litri 0,508607; per l'olio: soma = 2 barili = 12 quartiroli = 24 mezzi = 54 boccali = 216 fogliette; foglietta = litri 0,359736. d) *Pesi*: migliaio = 1000 libbre anconetane; libbra anconetana = 12 once = 0,329588; libbra grossa di Pesaro = 24 once = Kg 0,659165; libbra mezzana = Kg 0,494374.

Piacenza. a) *Misure di lunghezza*: miglio = m 1481,608296; canna agrimensoria = 2 trabucchi = m 5,63478. b) *Misure di superficie*: pertica = 24 tavole = 96 trabucchi quadri = are 7,620186; tavola agraria = 4 trabucchi quadri = m² 31,750775. c) *Misure di volume*: pilotto per la legna da ardere = 216 quadretti = m³ 22,363589. d) *Misure di capacità*: per gli aridi: staio = 2 mine = 15 coppelli = litri 34,82; per i liquidi: veggiosa = 10 brente = 480 pinte = 960 boccali = 1920 mezzi; mezzo = litri 0,394642. e) *Pesi*: quintale = 100 libbre; libbra = 12 once = Kg 0,317517.

Pisa. a) *Misure di lunghezza*: v. Firenze a pag. 2071. b) *Misure di superficie*: moggiolo = 24 stiora; saccata = 9 stiora; staiata = 3 stiora; stioro = 66 pertiche = are 5,620215; pertica = 25 bracciola = m² 8,515478. c) *Misure di volume*: catasta di legna da ardere = 24 braccia cube = m³ 4,771059; scandiglio id. = 16 braccia cube = m³ 3,180706; braccio cubo = m³ 0,198794. d) *Misure di capacità*: v. Firenze. Eccetto per l'olio: barile = 16 fiaschi = 32 boccali = litri 32,686 = in peso a 88 libbre (Kg 29,879696).

Ravenna. a) *Misure di lunghezza*: canna = 10 piedi agrimensori = metri 5,846077. b) *Misure di superficie*: tornatura = 100 tavole = 10000 piedi quadrati = are 34,176615; piede quadro = 100 once quadre = m² 0,341766. c) *Misure di volume*: piede cubo = 1000 once cube = m³ 0,199799. d) *Misure di capacità*: per gli aridi: sacco = 3 staia colme = 12 quarteruole = 300 scodelle = litri 180,17; scodella = litri 0,600567; staio raso = litri 57,057; per i liquidi: barile da vino = 40 boccali = 160 fogliette; foglietta = litri 0,338375; per l'olio: libbra da olio = litri 0,38002. e) *Pesi*: libbra = 12 once = Kg 0,347832.

Reggio Emilia. a) *Misure di lunghezza:* miglio = 500 pertiche = 3000 braccia agrimensorie = m 1592,6946; braccio agrimensorio (piede) = 12 once = m 0,530898. b) *Misure di superficie:* biolca = 72 tavole = 288 pertiche = 10,368 braccia quadre = are 29,222503; pertica quadra = m² 10,146702. c) *Misure di volume:* braccio cubo = 1728 once cube; oncia cuba = m³ 0,000087. d) *Misure di capacità: per gli aridi:* sacco = 2 staia = 24 quartarole = 240 decimi = litri 119,4911; decimo = 0,49788; *per i liquidi:* brenta = 60 boccali = 600 decimi = litri 75,8981; decimo = 0,126497. e) *Pesi:* libbra = 12 once = 288 denari = 6912 grani = Kg 0,324524.

Roma. a) *Misure di lunghezza:* miglio = 666 ²/₃; canne architettoniche = 1000 passi = m 1489,47881; catena agrimensoria = 5 ³/₄ canne architettoniche = m 12,846755; catena architettonica = 5 canne architettoniche = m 11,171091; staiolo per la misura dei terreni = m 1,284675; piede = m 0,297896. b) *Misure di superficie:* rubbio = 4 quarte = 7 pezze (112 catene agrimensorie quadre) = are 184,843801; quarta = 4 scorzi = 16 quartucci = are 46,21095; catena agrimensoria quadra = 10 ordini = 100 staioli = m² 165,039106; piede quadro = m² 0,088742. c) *Misure di volume:* canna architettonica cuba = 1000 palmi cubi = m³ 11,152616; passo per la legna da ardere = m³ 2,595752. d) *Misure di capacità: per gli aridi:* rubbio = 22 scorzi = 88 quartucci = litri 294,465011; quartuccio = litri 3,346193; rubbio per la biada = 4 quarte = litri 249,458065; *per il vino:* botte = 16 barili = litri 933,465454; soma = 2 barili; barile = 4 quartaroli = 32 boccali = litri 58,341591; boccale = 2 mezzani = 4 fogliette = litri 1,823175; mezzo = 8 quartucci; quartuccio = litri 0,113948; *per l'olio:* soma = 2 mastelli = 80 boccali = litri 164,230461; barile da olio = 7 cognatelle = 28 boccali = litri 57,480661. e) *Pesi:* libbra = 12 once = Kg. 0,339072; 1000 libbre = migliaio.

Novigo. a) *Misure di lunghezza:* pertica = 6 piedi agrimensori = m 2,305380. b) *Misure di superficie:* biolca = 1 ¹/₂ campo = are 66,966115; campo = 12 quarte = 840 tavole = are 44,644077; tavola (pertica quadra) = 36 piedi quadri = m² 5,314771. c) *Misure di volume:* passo cubo = 125 piedi cubi = m³ 7,090625; tavola da lavoro = 36 piedi cubi veneti = 1,513728. d) *Misure di capacità: per gli aridi:* sacco = 3 staia = 12 quarte = 48 quarteroli = 144 scodelle = litri 99,4393; *per i liquidi:* mastello = 6 secchi = 108 bozze = litri 104,7902; bozza = 4 gotti; gotto = litri 0,242570. e) *Pesi:* v. Venezia a p. 2077.

Sondrio. a) *Misure di lunghezza:* trabucco di Valtellina = 6 piedi = metri 2,677214. b) *Misure di superficie:* pertica di Valtellina = 24 tavole = are 6,880776; tavola = 144 piedi quadri; piede quadro = m² 0,199096. c) *Misure di volume:* carro da legna = 16 braccia cube = m³ 3,369232. d) *Misure di capacità: per gli aridi:* soma = 8 quartari = 32 emine = litri 146,2343; *per i liquidi:* soma = 8 staia = 120 boccali = litri 130,561; boccale = litri 1,088008. e) *Pesi:* libbra = 30 once = Kg 0,797882; peso = 10 libbre.

Taranto. v. Napoli a pag. 2073. a) *Misure di capacità:* per il vino: soma = 6 barili = 180 caraffe = litri 117,3263; per l'olio: salma = 198 rotoli (pari a Kg 176,417) = 10 staia = 320 pignatelle = litri 193,1662.

Torino. (1) a) *Misure di superficie:* giornata = 100 tavole = are 38,103948; staro = 12 tavole = 48 trabucchi quadri = 144 piedi quadri; piede quadro = 144 once quadre = m² 0,264611. b) *Misure di volume:* trabucco cubo = 216 piedi cubi = m³ 29,401194; tesa da fieno = 125 piedi manuali cubi = m³ 5,041357; tesa per la legna da ardere = 100 piedi manuali cubi = m³ 4,033086. c) *Misure di capacità:* per gli aridi: sacco = 5 emine = 40 coppi = 960 cucchiai = litri 115,27493; cucchiaino = litri 0,120078; per i liquidi: carra = 10 brente = litri 493,069308; bottale = 8 brente; brenta = 36 pinte = litri 49,306931; pinta = 2 boccali; boccale = 2 quattrini = 4 bicchieri = litri 0,684818. d) *Pesi:* rubbo = 25 libbre; libbra = 12 once = Kg 0,36888.

Treviso. a) *Misure di lunghezza:* pertica = 5 piedi agrimensori; piede agrimensorio = 12 once = m 0,408105. b) *Misure di superficie:* campo = 1250 tavole = are 52,0469. c) *Misure di volume:* piede cubo agrimensorio = metri cubi 0,067373. d) *Misure di capacità:* per gli aridi: sacco = 4 quarte = 16 quartieri = 64 minelle = litri 86,812; per i liquidi: botte = 10 conzi = 60 secchie = 480 boccali = litri 779,8; boccale = 2 boccie = litri 1,624583. e) *Pesi:* libbra grossa = 12 once = Kg 0,516749; libbra sottile = 12 once = chilogrammi 0,338883.

Udine. a) *Misure di lunghezza:* miglio = 1000 passi = 5000 piedi = metri 1702,452. b) *Misure di superficie:* zuoia grande (campo friulano grande) = 1250 tavole = are 52,170161; zuoia piccola (campo friulano piccolo) = 840 tavole = are 35,058348. c) *Misure di capacità:* per gli aridi: staio = 2 quarte = 6 pesinali = litri 73,1591; pesinale = 4 quarti = litri 12,193183; per i liquidi: conzo = 6 secchie = 64 boccali = litri 79,3045; boccale = litri 1,239133; per l'olio: orna = 4 mire = litri 65,3. d) *Pesi:* come Venezia.

Venezia. a) *Misure di lunghezza:* miglio = 1000 passi = m 1738,674; pertica grande (cavezzo) = 6 piedi = m 2,086409. b) *Misure di superficie:* campo = 840 tavole = are 36,566064; tavola (cavezzo quadro) = 36 piedi quadri = m² 4,353102. c) *Misure di volume:* passo cubo = 125 piedi cubi; piede cubo = m³ 0,042048. d) *Misure di capacità:* per gli aridi: moggio = 4 staia = 8 mezzeni = 16 quarte = 64 quarteroli = litri 333,2688; quarterolo = litri 5,207325; per i liquidi: burchio = 60 botti = 600 mastelli = litri 45070,2; bigoncia = 2 mastelli = 14 secchie = litri 150,234; bozza o boccale (4 bozze = 1 secchia) = 4 quartucci = 16 gotti; gotto = litri 0,167672; per l'olio: miro = litri 15,7898. e) *Pesi:* libbra grossa = 12 once = Kg 0,476999; libbra sottile = 12 once = Kg 0,301230; 1000 libbre = migliaio.

(1) Dopo il 1818.

Verona. a) *Misure di lunghezza:* miglio veneto = m 1738,674; piede censuario = m 0,340333; b) *Misure di superficie:* campo = 24 vaneze = 720 tavole = are 30,479466; tavola = 36 piedi quadri = m² 4,233259. c) *Misure di capacità: per gli aridi:* sacco = 3 minali = 12 quarte = litri 114,6535; per i liquidi: botta = 12 brenti = 48 secchie = litri 846,1332; secchia = 18 inghiastare = litri 17,627775. d) *Pesi:* libbra grossa = 12 once = Kg 0,499931; libbra sottile = 12 once = Kg 0,333287.

Vicenza. a) *Misure di lunghezza:* piede = 12 once = m 0,357394; b) *Misure di superficie:* campo = 840 tavole = are 38,625726. c) *Misure di capacità: per gli aridi:* sacco = 4 staia = 64 quartaroli = litri 108,1727; quartarolo = litri 1,690198; per i liquidi: botte = 8 mastelli = 96 secchi = litri 911,12; secchio = 10 bozze = 40 gotti; gotto = litri 0,237271. d) *Pesi:* libbra grossa = 12 once = Kg 0,486539; libbra sottile = 12 once = Kg 0,338883.

Unità di misura adottate in Inghilterra. *Misure di lunghezza:* inch (pollice) = cm 2,54; foot (piede) = 12 inches = m 0,3048; imperial yard = 3 feet = m 0,9144; statute mile = 1760 yards = km 1,60934

Misure di superficie: square inch (pollice quadrato) = cm² 6,4516; square foot (piede quadrato) = 144 square inches = dm² 9,2903; square yard = 9 square feet = m² 0,83613; acre = 4840 square yards = ha 0,40468; square mile = 640 acres = ha 258,9952.

Misure di capacità: per gli aridi: gallon e bushel, come per i liquidi; quarter = 8 bushels = hl 2,90942; per i liquidi: gill = litri 0,14206; pint = 4 gills = litri 0,56824; quart = 2 pints = litri 1,13649; imperial gallon = 4 quarts = litri 4,54596; imperial bushel = 8 gallons = hl 0,36368.

Misure di volume: Cubic inch = cm³ 16,38703; cubic foot = 1728 cubic inch. = m³ 0,02832; cubic yard = 27 cubic feet = m³ 0,76455; load = m³ 1,416; register ton = 100 cubic feet = m³ 2,83161; cord = m³ 3,62446.

Misure di peso: ounce (oz.) = g 28,349; pound imperial = 16 ounces = kg 0,45359; quarter = 28 pounds = kg 12,70059; hundredweight (Cwt) = 4 quarters = 112 pounds = q 0,50802; ton = 20 hundredweights = 2240 pounds = q 10,16047.

Unità di misura adottate negli Stati Uniti d'America. *Misure di lunghezza:* come per l'Inghilterra, salvo: inch = cm 2,54001; mile = km 1,60935.

Misure di superficie: come per l'Inghilterra, salvo square mile = ha 259,0016.

Misure di capacità: per gli aridi: U. S. dry quart = litri 1,10123; U. S. bushel (Winchester bushel) = hl 0,35239; per i liquidi: U. S. liquid quart = litri 0,94636; U. S. liquid gallon = 4 quarts = litri 3,78543.

Misure di peso: pound = 16 ounces = kg 0,45359; cental = 100 pounds = q 0,45359; short ton = 2000 pounds = q 9,07185; long ton = 2240 pounds = q 10,16047

Pollici e frazioni di pollice in millimetri

pollici (inches)	0	1/8	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8
0	0,000	3,175	6,350	9,525	12,700	15,875	19,050	22,225
1	25,400	28,574	31,749	34,924	38,099	41,274	44,449	47,624
2	50,799	53,974	57,149	60,324	63,499	66,674	69,849	73,024
3	76,199	79,374	82,549	85,723	88,898	92,073	95,248	98,423
4	101,60	104,77	107,95	111,12	114,30	117,47	120,65	123,82
5	127,00	130,17	133,35	136,52	139,70	142,87	146,05	149,22
6	152,40	155,57	158,75	161,92	165,10	168,27	171,45	174,62
7	177,80	180,97	184,15	187,32	190,50	193,67	196,85	200,02
8	203,20	206,37	209,55	212,72	215,90	219,07	222,25	225,42
9	228,60	231,77	234,95	238,12	241,30	244,47	247,65	250,82
10	254,00	257,17	260,35	263,52	266,70	269,87	273,05	276,22

Piedi quadrati (square feet) in m² - Pollici quadrati (square inches) in cm²
Piedi cubi (cubic feet) in m³

	piedi quadrati in m ²	pollici quadrati in cm ²	piedi cubi in m ³
1	0,0929	6,4514	0,028315
2	0,1858	12,9027	0,056631
3	0,2787	19,3541	0,084946
4	0,3716	25,8055	0,113261
5	0,4645	32,2568	0,141577
6	0,5574	38,7082	0,169892
7	0,6503	45,1596	0,198207
8	0,7432	51,6109	0,226522
9	0,8361	58,0623	0,254838
10	0,9290	64,5137	0,283153

Libbre (pounds) in kg e tons in tonnellate

	Pounds in kg	Tons in t
1	0,4536	1,0160
2	0,9072	2,0321
3	1,3608	3,0481
4	1,8144	4,0642
5	2,2680	5,0802
6	2,7216	6,0963
7	3,1751	7,1123
8	3,6287	8,1284
9	4,0823	9,1444
10	4,5359	10,1605

TAVOLE NUMERICHE

1. Quadrati, cubi, radici quadrate e cubiche, valori reciproci, logaritmi decimali di n , circonferenze e circoli di diametro n (Per $\pi = 1 \div 1000$)

Istruzioni per l'uso della tavola. a) Per i numeri interi, compresi tra 1 e 1000, l'uso della tavola è immediato.

b) Per un numero decimale, si fa astrazione della virgola e del numero risultante, se non supera 1000; si cerca nella tabella la funzione richiesta, indi si sposta la virgola, per ogni cifra decimale del numero dato:

di un posto a sinistra,	per il calcolo di	πn	
» due posti	»	»	πn^2
» tre	»	»	n^3
» un posto a destra	»	»	$1000 \frac{1}{n}$

ESEMPI: Dato $n = 0,037$, sarà: $\pi n = 0,1162$; $n^2 = 0,001369$; $\frac{1}{4} \pi n^2 = 0,0010752$; $n^3 = 0,000050653$; $1000 \frac{1}{n} = 27027$.

c) Per il calcolo di $\sqrt[n]{n}$, occorre che il numero delle cifre decimali sia pari, o ridotto tale con l'aggiunta di uno zero. Si cerca nella tabella la radice del numero che, fatto astrazione della virgola, risulta; poi si trasporta a sinistra la virgola della radice trovata, di tanti posti quante sono le cifre decimali del numero dato diviso per due.

Se, fatta astrazione dalla virgola, il numero risulta maggiore di 1000, si proceda come nel seguente esempio: si voglia calcolare $\sqrt[3]{0,00873}$; si considera $\sqrt[3]{8730}$. Essendo il radicando maggiore di 1000, si scrive:

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{88} &= 9,3808 \\ \sqrt[3]{87} &= 9,3274 \\ &\quad 0,0534 \times 0,30 = 0,01602 \\ \sqrt[3]{87,30} &= 9,3274 + 0,01602 = 9,34342 \\ \sqrt[3]{0,00873} &= 0,0934342. \end{aligned}$$

d) Per $\sqrt[n]{n}$ occorre che il numero delle cifre decimali sia divisibile per tre. Se ciò non è, il numero si rende tale con l'aggiunta di zeri. Si procede, poi, come per la radice quadrata e si trasporta a sinistra la virgola della radice trovata di tanti posti quante sono le cifre decimali del numero dato, divise per tre.

e) Per i logaritmi, vedi a pag. 1243.

Quadrati, cubi, radici quadrate e cubiche, valori reciproci, logaritmi decimali di n , circonferenze e cerchi di diametro n (Per $n = 1 \div 1000$)

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
0	0	0	0,0000	0,0000	∞	∞	0,000	0,0000
1	1	1	1,0000	1,0000	1000,000	0,000000	3,142	0,7854
2	4	8	1,4142	1,2599	500,000	0,301030	6,283	3,1416
3	9	27	1,7321	1,4422	333,333	0,477121	9,425	7,0686
4	16	64	2,0000	1,5874	250,000	0,602060	12,57	12,566
5	25	125	2,2361	1,7100	200,000	0,698970	15,71	19,635
6	36	216	2,4495	1,8171	166,667	0,778151	18,85	28,274
7	49	343	2,6458	1,9129	142,857	0,845098	21,99	38,484
8	64	512	2,8284	2,0000	125,000	0,903090	25,13	50,265
9	81	729	3,0000	2,0801	111,111	0,954242	28,27	63,617
10	100	1000	3,1623	2,1544	100,000	1,000000	31,42	78,540
11	121	1331	3,3166	2,2240	90,9091	1,041393	34,56	95,033
12	144	1728	3,4641	2,2894	83,3333	1,079181	37,70	113,10
13	169	2197	3,6056	2,3513	76,9231	1,113943	40,84	132,73
14	196	2744	3,7417	2,4101	71,4286	1,146128	43,98	153,94
15	225	3375	3,8730	2,4662	66,6667	1,176091	47,12	176,71
16	256	4096	4,0000	2,5198	62,5000	1,204120	50,27	201,06
17	289	4913	4,1231	2,5713	58,8235	1,230449	53,41	226,98
18	324	5832	4,2426	2,6207	55,5556	1,255272	56,55	254,47
19	361	6859	4,3589	2,6684	52,6316	1,278754	59,69	283,53
20	400	8000	4,4721	2,7144	50,0000	1,301030	62,83	314,16
21	441	9261	4,5826	2,7589	47,6190	1,322219	65,97	346,36
22	484	10648	4,6904	2,8020	45,4545	1,342423	69,12	380,13
23	529	12167	4,7958	2,8439	43,4783	1,361728	72,26	415,48
24	576	13824	4,8990	2,8845	41,6667	1,380211	75,40	452,39
25	625	15625	5,0000	2,9240	40,0000	1,397940	78,54	490,87
26	676	17576	5,0990	2,9625	38,4615	1,414973	81,68	530,93
27	729	19683	5,1962	3,0000	37,0370	1,431364	84,82	572,56
28	784	21952	5,2915	3,0366	35,7143	1,447158	87,96	615,75
29	841	24389	5,3852	3,0723	34,4828	1,462398	91,11	660,52
30	900	27000	5,4772	3,1072	33,3333	1,477121	94,25	706,86
31	961	29791	5,5678	3,1414	32,2581	1,491362	97,39	754,77
32	1024	32768	5,6569	3,1748	31,2500	1,505150	100,5	804,25
33	1089	35937	5,7446	3,2075	30,3030	1,518514	103,7	855,30
34	1156	39304	5,8310	3,2396	29,4118	1,531479	106,8	907,92
35	1225	42875	5,9161	3,2711	28,5714	1,544068	110,0	962,11
36	1296	46656	6,0000	3,3019	27,7778	1,556302	113,1	1017,9
37	1369	50653	6,0828	3,3322	27,0270	1,568202	116,2	1075,2
38	1444	54872	6,1644	3,3620	26,3158	1,579784	119,4	1134,1
39	1521	59319	6,2450	3,3912	25,6410	1,591065	122,5	1194,6
40	1600	64000	6,3246	3,4200	25,0000	1,602060	125,7	1256,6
41	1681	68921	6,4031	3,4482	24,3902	1,612784	128,8	1320,3
42	1764	74088	6,4807	3,4760	23,8095	1,623249	131,9	1385,4
43	1849	79507	6,5574	3,5034	23,2558	1,633468	135,1	1452,2
44	1936	85184	6,6332	3,5303	22,7273	1,643453	138,2	1520,5
45	2025	91125	6,7082	3,5569	22,2222	1,653212	141,4	1590,4
46	2116	97336	6,7823	3,5830	21,7391	1,662758	144,5	1661,9
47	2209	103823	6,8557	3,6088	21,2766	1,672098	147,7	1734,9
48	2304	110592	6,9282	3,6342	20,8333	1,681241	150,8	1809,6
49	2401	117649	7,0000	3,6593	20,4082	1,690196	153,9	1885,7
50	2500	125000	7,0711	3,6840	20,0000	1,698970	157,1	1963,5

n	n^2	n^3	$\sqrt[n]{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
51	2601	132651	7,1414	3,7084	19,6078	1,707570	160,2	2042,8
52	2704	140608	7,2111	3,7325	19,2308	1,716003	163,4	2123,7
53	2809	148877	7,2801	3,7563	18,8679	1,724276	166,5	2206,2
54	2916	157464	7,3485	3,7798	18,5185	1,732394	169,6	2290,2
55	3025	166375	7,4162	3,8030	18,1818	1,740363	172,8	2375,8
56	3136	175616	7,4833	3,8259	17,8571	1,748188	175,9	2463,0
57	3249	185193	7,5498	3,8485	17,5439	1,755875	179,1	2551,8
58	3364	195112	7,6158	3,8709	17,2414	1,763428	182,2	2642,1
59	3481	205379	7,6811	3,8930	16,9492	1,770852	185,4	2734,0
60	3600	216000	7,7460	3,9149	16,6667	1,778151	188,5	2827,4
61	3721	226981	7,8102	3,9365	16,3934	1,785330	191,6	2922,5
62	3844	238328	7,8740	3,9579	16,1290	1,792392	194,8	3019,1
63	3969	250047	7,9373	3,9791	15,8730	1,799340	197,9	3117,2
64	4096	262144	8,0000	4,0000	15,6250	1,806180	201,1	3217,0
65	4225	274625	8,0623	4,0207	15,3846	1,812913	204,2	3318,3
66	4356	287496	8,1240	4,0412	15,1515	1,819544	207,3	3421,2
67	4489	300763	8,1854	4,0615	14,9254	1,826075	210,5	3525,7
68	4624	314432	8,2462	4,0817	14,7059	1,832509	213,6	3631,7
69	4761	328509	8,3066	4,1016	14,4928	1,838849	216,8	3739,3
70	4900	343000	8,3666	4,1213	14,2857	1,845098	219,9	3848,5
71	5041	357911	8,4261	4,1408	14,0845	1,851258	223,1	3959,2
72	5184	373248	8,4853	4,1602	13,8889	1,857332	226,2	4071,5
73	5329	389017	8,5440	4,1793	13,6986	1,863323	229,3	4185,4
74	5476	405224	8,6023	4,1983	13,5135	1,869232	232,5	4300,8
75	5625	421875	8,6603	4,2172	13,3333	1,875061	235,6	4417,9
76	5776	438976	8,7178	4,2358	13,1579	1,880813	238,8	4536,5
77	5929	456533	8,7750	4,2543	12,9870	1,886491	241,9	4656,6
78	6084	474552	8,8318	4,2727	12,8205	1,892095	245,0	4778,4
79	6241	493039	8,8882	4,2908	12,6582	1,897627	248,2	4901,7
80	6400	512000	8,9443	4,3089	12,5000	1,903090	251,3	5026,5
81	6561	531441	9,0000	4,3267	12,3457	1,908485	254,5	5153,0
82	6724	551368	9,0554	4,3445	12,1951	1,913814	257,6	5281,0
83	6889	571787	9,1104	4,3621	12,0482	1,919078	260,8	5410,6
84	7056	592704	9,1652	4,3795	11,9048	1,924279	263,9	5541,8
85	7225	614125	9,2195	4,3968	11,7647	1,929419	267,0	5674,5
86	7396	636056	9,2736	4,4140	11,6279	1,934498	270,2	5808,8
87	7569	658503	9,3274	4,4310	11,4943	1,939519	273,3	5944,7
88	7744	681472	9,3808	4,4480	11,3636	1,944483	276,5	6082,1
89	7921	704969	9,4340	4,4647	11,2360	1,949390	279,6	6221,1
90	8100	729000	9,4868	4,4814	11,1111	1,954242	282,7	6361,7
91	8281	753571	9,5394	4,4979	10,9890	1,959042	285,9	6503,9
92	8464	778688	9,5917	4,5144	10,8696	1,963788	289,0	6647,6
93	8649	804357	9,6437	4,5307	10,7527	1,968483	292,2	6792,9
94	8836	830584	9,6954	4,5468	10,6383	1,973128	295,3	6939,8
95	9025	857375	9,7468	4,5629	10,5263	1,977724	298,5	7088,2
96	9216	884736	9,7980	4,5789	10,4167	1,982271	301,6	7238,2
97	9409	912673	9,8489	4,5947	10,3093	1,986772	304,7	7389,8
98	9604	941192	9,8995	4,6104	10,2041	1,991226	307,9	7543,0
99	9801	970299	9,9499	4,6261	10,1010	1,995635	311,0	7697,7
100	10000	1000000	10,0000	4,6416	10,0000	2,000000	314,2	7854,0

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
101	10201	1030301	10,0499	4,6570	9,90099	2,004321	317,3	8011,8
102	10404	1061208	10,0995	4,6723	9,80392	2,008600	320,4	8171,3
103	10609	1092727	10,1489	4,6875	9,70874	2,012837	323,6	8332,3
104	10816	1124864	10,1980	4,7027	9,61538	2,017033	326,7	8494,9
105	11025	1157625	10,2470	4,7177	9,52381	2,021189	329,9	8659,0
106	11236	1191016	10,2956	4,7326	9,43396	2,025306	333,0	8824,7
107	11449	1225043	10,3441	4,7475	9,34579	2,029384	336,2	8992,0
108	11664	1259712	10,3923	4,7622	9,25926	2,033424	339,3	9160,9
109	11881	1295029	10,4403	4,7769	9,17431	2,037426	342,4	9331,3
110	12100	1331000	10,4881	4,7914	9,09091	2,041393	345,6	9503,3
111	12321	1367631	10,5357	4,8059	9,00901	2,045323	348,7	9676,9
112	12544	1404928	10,5830	4,8203	8,92857	2,049218	351,9	9852,0
113	12769	1442897	10,6301	4,8346	8,84956	2,053078	355,0	10029
114	12996	1481544	10,6771	4,8488	8,77193	2,056905	358,1	10207
115	13225	1520875	10,7238	4,8629	8,69565	2,060698	361,3	10387
116	13456	1560896	10,7703	4,8770	8,62069	2,064458	364,4	10568
117	13689	1601613	10,8167	4,8910	8,54701	2,068186	367,6	10751
118	13924	1643032	10,8628	4,9049	8,47458	2,071882	370,7	10936
119	14161	1685159	10,9087	4,9187	8,40336	2,075547	373,8	11122
120	14400	1728000	10,9545	4,9324	8,33333	2,079181	377,0	11310
121	14641	1771561	11,0000	4,9461	8,26446	2,082785	380,1	11499
122	14884	1815848	11,0454	4,9597	8,19672	2,086360	383,3	11690
123	15129	1860867	11,0905	4,9732	8,13008	2,089905	386,4	11882
124	15376	1906624	11,1355	4,9866	8,06452	2,093422	389,6	12076
125	15625	1953125	11,1803	5,0000	8,00000	2,096910	392,7	12272
126	15876	2000376	11,2250	5,0133	7,93651	2,100370	395,8	12469
127	16129	2048383	11,2694	5,0265	7,87402	2,103804	399,0	12668
128	16384	2097152	11,3137	5,0397	7,81250	2,107210	402,1	12868
129	16641	2146689	11,3578	5,0528	7,75194	2,110590	405,3	13070
130	16900	2197000	11,4018	5,0658	7,69231	2,113943	408,4	13273
131	17161	2248091	11,4455	5,0788	7,63359	2,117271	411,5	13478
132	17424	2299968	11,4891	5,0916	7,575,6	2,120574	414,7	13685
133	17689	2352637	11,5326	5,1045	7,51880	2,123852	417,8	13893
134	17956	2406104	11,5758	5,1172	7,46269	2,127105	421,0	14103
135	18225	2460375	11,6190	5,1299	7,40741	2,130334	424,1	14314
136	18496	2515456	11,6619	5,1426	7,35294	2,133539	427,3	14527
137	18769	2571353	11,7047	5,1551	7,29927	2,136720	430,4	14741
138	19044	2628072	11,7473	5,1676	7,24638	2,139880	433,5	14957
139	19321	2685619	11,7898	5,1801	7,19424	2,143015	436,7	15175
140	19600	2744000	11,8322	5,1925	7,14286	2,146128	439,8	15394
141	19881	2803221	11,8743	5,2048	7,09220	2,149219	443,0	15615
142	20164	2863288	11,9164	5,2171	7,04225	2,152288	446,1	15837
143	20449	2924207	11,9583	5,2293	6,99301	2,155336	449,2	16061
144	20736	2985984	12,0000	5,2415	6,94444	2,158362	452,4	16286
145	21025	3048625	12,0416	5,2536	6,89655	2,161368	455,5	16513
146	21316	3112136	12,0830	5,2656	6,84932	2,164353	458,7	16742
147	21609	3176523	12,1244	5,2776	6,80272	2,167317	461,8	16972
148	21904	3241792	12,1655	5,2896	6,75676	2,170262	465,0	17203
149	22201	3307949	12,2066	5,3015	6,71141	2,173186	468,1	17437
150	22500	3375000	12,2474	5,3133	6,66667	2,176091	471,2	17671

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{8}{\sqrt{n}}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
151	22801	3442951	12,2882	5,3251	6,62252	2,178977	474,4	17908
152	23104	3511808	12,3288	5,3368	6,57893	2,181843	477,5	18146
153	23409	3581577	12,3693	5,3485	6,53595	2,184691	480,7	18385
154	23716	3652264	12,4097	5,3601	6,49351	2,187520	483,8	18627
155	24025	3723875	12,4499	5,3717	6,45161	2,190332	486,9	18869
156	24336	3796416	12,4900	5,3832	6,41026	2,193125	490,1	19113
157	24649	3869893	12,5300	5,3947	6,36943	2,195900	493,2	19359
158	24964	3944312	12,5698	5,4061	6,32911	2,198657	496,4	19607
159	25281	4019679	12,6095	5,4175	6,28931	2,201397	499,5	19856
160	25600	4096000	12,6491	5,4288	6,25000	2,204120	502,7	20106
161	25921	4173281	12,6886	5,4401	6,21118	2,206826	505,8	20358
162	26244	4251528	12,7279	5,4514	6,17284	2,209515	508,9	20612
163	26569	4330747	12,7671	5,4626	6,13497	2,212188	512,1	20867
164	26896	4410944	12,8062	5,4737	6,09756	2,214844	515,2	21124
165	27225	4492125	12,8452	5,4848	6,06061	2,217484	518,4	21382
166	27556	4574296	12,8841	5,4959	6,02410	2,220108	521,5	21642
167	27889	4657463	12,9228	5,5069	5,98802	2,222716	524,6	21904
168	28224	4741632	12,9615	5,5178	5,95238	2,225309	527,8	22167
169	28561	4826809	13,0000	5,5288	5,91716	2,227887	530,9	22432
170	28900	4913000	13,0384	5,5397	5,88235	2,230449	534,1	22698
171	29241	5000211	13,0767	5,5505	5,84795	2,232996	537,2	22966
172	29584	5088448	13,1149	5,5613	5,81395	2,235528	540,4	23235
173	29929	5177717	13,1529	5,5721	5,78035	2,238046	543,5	23506
174	30276	5268024	13,1909	5,5828	5,74713	2,240549	546,6	23779
175	30625	5359375	13,2288	5,5934	5,71429	2,243038	549,8	24053
176	30976	5451776	13,2665	5,6041	5,68182	2,245513	552,9	24328
177	31329	5545233	13,3041	5,6147	5,64972	2,247973	556,1	24606
178	31684	5639752	13,3417	5,6252	5,61798	2,252420	559,2	24885
179	32041	5735339	13,3791	5,6357	5,58659	2,252853	562,3	25165
180	32400	5832000	13,4164	5,6462	5,55556	2,255272	565,5	25447
181	32761	5929741	13,4536	5,6567	5,52486	2,257678	568,6	25730
182	33124	6028568	13,4907	5,6671	5,49451	2,260071	571,8	26016
183	33489	6128487	13,5277	5,6774	5,46448	2,262451	574,9	26302
184	33856	6229504	13,5647	5,6877	5,43478	2,264818	578,1	26590
185	34225	6331625	13,6015	5,6980	5,40541	2,267172	581,2	26880
186	34596	6434856	13,6382	5,7083	5,37634	2,269513	584,3	27172
187	34969	6539203	13,6748	5,7185	5,34759	2,271842	587,5	27465
188	35344	6644672	13,7113	5,7287	5,31915	2,274158	590,6	27759
189	35721	6751269	13,7477	5,7388	5,29101	2,276462	593,8	28055
190	36100	6859000	13,7840	5,7489	5,26316	2,278754	596,9	28353
191	36481	6967871	13,8203	5,7590	5,23560	2,281033	600,0	28652
192	36864	7077888	13,8564	5,7690	5,20833	2,283301	603,2	28953
193	37249	7189057	13,8924	5,7790	5,18135	2,285557	606,3	29255
194	37636	7301384	13,9284	5,7890	5,15464	2,287802	609,5	29559
195	38025	7414875	13,9642	5,7989	5,12821	2,290035	612,6	29865
196	38416	7529536	14,0000	5,8088	5,10204	2,292256	615,8	30172
197	38809	7645373	14,0357	5,8186	5,07614	2,294466	618,9	30481
198	39204	7762392	14,0712	5,8285	5,05051	2,296665	622,0	30791
199	39601	7880599	14,1067	5,8383	5,02513	2,298853	625,2	31103
200	40000	8000000	14,1421	5,8480	5,00000	2,301030	628,3	31416

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
201	40401	8120601	14,1774	5,8578	4,97512	2,303196	631,5	31731
202	40804	8242408	14,2127	5,8675	4,95050	2,305351	634,6	32047
203	41209	8365427	14,2478	5,8771	4,92611	2,307496	637,7	32365
204	41616	8489664	14,2829	5,8868	4,90196	2,309630	640,9	32685
205	42025	8615125	14,3178	5,8964	4,87805	2,311754	644,0	33006
206	42436	8741816	14,3527	5,9059	4,85437	2,313867	647,2	33329
207	42849	8869743	14,3875	5,9155	4,83092	2,315970	650,3	33654
208	43264	8998912	14,4222	5,9250	4,80769	2,318063	653,5	33979
209	43681	9129329	14,4568	5,9345	4,78469	2,320146	656,6	34307
210	44100	9261000	14,4914	5,9439	4,76190	2,322219	659,7	34636
211	44521	9393931	14,5258	5,9533	4,73934	2,324282	662,9	34967
212	44944	9528128	14,5602	5,9627	4,71698	2,326336	666,0	35299
213	45369	9663597	14,5945	5,9721	4,69484	2,328380	669,2	35633
214	45796	9800344	14,6287	5,9814	4,67290	2,330414	672,3	35968
215	46225	9938375	14,6629	5,9907	4,65116	2,332438	675,4	36305
216	46656	10077696	14,6969	6,0000	4,62963	2,334454	678,6	36644
217	47089	10218313	14,7309	6,0092	4,60829	2,336460	681,7	36984
218	47524	10360232	14,7648	6,0185	4,58716	2,338456	684,9	37325
219	47961	10503459	14,7986	6,0277	4,56621	2,340444	688,0	37668
220	48400	10648000	14,8324	6,0368	4,54545	2,342423	691,2	38013
221	48841	10793861	14,8661	6,0459	4,52489	2,344392	694,3	38360
222	49284	10941048	14,8997	6,0550	4,50450	2,346353	697,4	38708
223	49729	11089567	14,9332	6,0641	4,48431	2,348305	700,6	39057
224	50176	11239424	14,9666	6,0732	4,46429	2,350248	703,7	39408
225	50625	11390625	15,0000	6,0822	4,44444	2,352182	706,9	39761
226	51076	11543176	15,0333	6,0912	4,42478	2,354108	710,0	40115
227	51529	11697083	15,0665	6,1002	4,40529	2,356026	713,1	40471
228	51984	11852352	15,0997	6,1091	4,38596	2,357935	716,3	40828
229	52441	12008989	15,1327	6,1180	4,36681	2,359835	719,4	41187
230	52900	12167000	15,1658	6,1269	4,34783	2,361728	722,6	41548
231	53361	12326391	15,1987	6,1358	4,32900	2,363612	725,7	41910
232	53824	12487168	15,2315	6,1446	4,31034	2,365488	728,8	42273
233	54289	12649337	15,2643	6,1534	4,29185	2,367356	732,0	42638
234	54756	12812904	15,2971	6,1622	4,27350	2,369216	735,1	43005
235	55225	12977875	15,3297	6,1710	4,25532	2,371068	738,3	43374
236	55696	13144256	15,3623	6,1797	4,23729	2,372912	741,4	43744
237	56169	13312053	15,3948	6,1885	4,21941	2,374748	744,6	44115
238	56644	13481272	15,4272	6,1972	4,20168	2,376577	747,7	44488
239	57121	13651919	15,4596	6,2058	4,18410	2,378398	750,8	44863
240	57600	13824000	15,4919	6,2145	4,16667	2,380211	754,0	45239
241	58081	13997521	15,5242	6,2231	4,14938	2,382017	757,1	45617
242	58564	14172488	15,5563	6,2317	4,13223	2,383815	760,3	45996
243	59049	14348907	15,5885	6,2403	4,11523	2,385606	763,4	46377
244	59536	14526784	15,6205	6,2488	4,09836	2,387390	766,5	46759
245	60025	14706125	15,6525	6,2573	4,08163	2,389166	769,7	47144
246	60516	14886936	15,6844	6,2658	4,06504	2,390935	772,8	47529
247	61009	15069223	15,7162	6,2743	4,04858	2,392697	776,0	47916
248	61504	15252992	15,7480	6,2828	4,03226	2,394452	779,1	48305
249	62001	15438249	15,7797	6,2912	4,01606	2,396299	782,3	48695
250	62500	15625000	15,8114	6,2996	4,00000	2,397940	785,4	49087

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{1}{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
251	63001	15813251	15,8430	6,3080	3,98406	2,399674	788,5	49481
252	63504	16003008	15,8745	6,3164	3,96825	2,401400	791,7	49876
253	64009	16194277	15,9060	6,3247	3,95257	2,403120	794,8	50273
254	64516	16387064	15,9374	6,3330	3,93701	2,404834	798,0	50671
255	65025	16581375	15,9687	6,3413	3,92157	2,406540	801,1	51071
256	65536	16777216	16,0000	6,3496	3,90625	2,408240	804,2	51472
257	66049	16974593	16,0312	6,3579	3,89105	2,409933	807,4	51875
258	66564	17173512	16,0624	6,3661	3,87597	2,411620	810,5	52279
259	67081	17373979	16,0935	6,3743	3,86100	2,413300	813,7	52685
260	67600	17576000	16,1245	6,3825	3,84615	2,414973	816,8	53093
261	68121	17779581	16,1555	6,3907	3,83142	2,416640	820,0	53502
262	68644	17984728	16,1864	6,3988	3,81679	2,418301	823,1	53913
263	69169	18191447	16,2173	6,4070	3,80228	2,419956	826,2	54325
264	69696	18399744	16,2481	6,4151	3,78788	2,421604	829,4	54739
265	70225	18609625	16,2788	6,4232	3,77358	2,423246	832,5	55155
266	70756	18821096	16,3095	6,4312	3,75940	2,424882	835,7	55572
267	71289	19034163	16,3401	6,4393	3,74532	2,426511	838,8	55990
268	71824	19248832	16,3707	6,4473	3,73134	2,428135	841,9	56410
269	72361	19465109	16,4012	6,4553	3,71747	2,429752	845,1	56832
270	72900	19683000	16,4317	6,4633	3,70370	2,431364	848,2	57256
271	73441	19902511	16,4621	6,4713	3,69004	2,432969	851,4	57680
272	73984	20123648	16,4924	6,4792	3,67647	2,434569	854,5	58107
273	74529	20346417	16,5227	6,4872	3,66300	2,436163	857,7	58535
274	75076	20570824	16,5529	6,4951	3,64964	2,437750	860,8	58965
275	75625	20796875	16,5831	6,5030	3,63636	2,439333	863,9	59396
276	76176	21024576	16,6132	6,5108	3,62319	2,440909	867,1	59828
277	76729	21253933	16,6433	6,5187	3,61011	2,442480	870,2	60263
278	77284	21484952	16,6733	6,5265	3,59712	2,444045	873,4	60699
279	77841	21717639	16,7033	6,5343	3,58423	2,445604	876,5	61136
280	78400	21952000	16,7332	6,5421	3,57143	2,447158	879,6	61575
281	78961	22188041	16,7631	6,5499	3,55872	2,448706	882,8	62016
282	79524	22425768	16,7929	6,5577	3,54610	2,450249	885,9	62458
283	80089	22665187	16,8226	6,5654	3,53357	2,451786	889,1	62902
284	80656	22906304	16,8523	6,5731	3,52113	2,453318	892,2	63347
285	81225	23149125	16,8819	6,5808	3,50877	2,454845	895,4	63794
286	81796	23393656	16,9115	6,5885	3,49650	2,456366	898,5	64242
287	82369	23639903	16,9411	6,5962	3,48432	2,457882	901,6	64692
288	82944	23887872	16,9706	6,6039	3,47222	2,459392	904,8	65144
289	83521	24137569	17,0000	6,6115	3,46021	2,460898	907,9	65597
290	84100	24389000	17,0294	6,6191	3,44828	2,462398	911,1	66052
291	84681	24642171	17,0587	6,6267	3,43643	2,463893	914,2	66508
292	85264	24897088	17,0880	6,6343	3,42466	2,465383	917,3	66966
293	85849	25153757	17,1172	6,6419	3,41297	2,466868	920,5	67426
294	86436	25412184	17,1464	6,6494	3,40136	2,468347	923,6	67887
295	87025	25672375	17,1756	6,6569	3,38983	2,469822	926,8	68349
296	87616	25934336	17,2047	6,6644	3,37838	2,471292	929,9	68813
297	88209	26198073	17,2337	6,6719	3,36700	2,472756	933,1	69279
298	88804	26463592	17,2627	6,6794	3,35570	2,474216	936,2	69746
299	89401	26730899	17,2916	6,6869	3,34448	2,475671	939,3	70215
300	90000	27000000	17,3205	6,6943	3,33333	2,477121	942,5	70686

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
301	90601	27270901	17,3494	6,7018	3,32226	2,478566	945,6	71158
302	91204	27543608	17,3781	6,7092	3,31126	2,480007	948,8	71631
303	91809	27818127	17,4069	6,7166	3,30033	2,481443	951,9	72107
304	92416	28094464	17,4356	6,7240	3,28947	2,482873	955,0	72583
305	93025	28372625	17,4642	6,7313	3,27869	2,484300	958,2	73062
306	93636	28652616	17,4929	6,7387	3,26797	2,485721	961,3	73542
307	94249	28934443	17,5214	6,7460	3,25733	2,487138	964,5	74023
308	94864	29218112	17,5499	6,7533	3,24675	2,488551	967,6	74506
309	95481	29503629	17,5784	6,7606	3,23625	2,489958	970,8	74991
310	96100	29791000	17,6068	6,7679	3,22581	2,491362	973,9	75477
311	96721	30080231	17,6352	6,7752	3,21543	2,492760	977,0	75964
312	97344	30371328	17,6635	6,7824	3,20513	2,494154	980,2	76454
313	97969	30664297	17,6918	6,7897	3,19489	2,495544	983,3	76945
314	98596	30959144	17,7200	6,7969	3,18471	2,496930	986,5	77437
315	99225	31255875	17,7482	6,8041	3,17460	2,498310	989,6	77931
316	99856	31554496	17,7764	6,8113	3,16456	2,499687	992,7	78427
317	100489	31855013	17,8045	6,8185	3,15457	2,501059	995,9	78924
318	101124	32157432	17,8326	6,8256	3,14465	2,502427	999,0	79423
319	101761	32461759	17,8606	6,8328	3,13480	2,503790	1002	79923
320	102400	32768000	17,8885	6,8399	3,12500	2,505150	1005	80425
321	103041	33076161	17,9165	6,8470	3,11527	2,506505	1008	80928
322	103684	33386248	17,9444	6,8541	3,10559	2,507856	1012	81433
323	104329	33698267	17,9722	6,8612	3,09598	2,509202	1015	81940
324	104976	34012224	18,0000	6,8683	3,08642	2,510545	1018	82448
325	105625	34328125	18,0278	6,8753	3,07692	2,511883	1021	82958
326	106276	34645976	18,0555	6,8824	3,06748	2,513218	1024	83469
327	106929	34965783	18,0831	6,8894	3,05810	2,514548	1027	83982
328	107584	35287552	18,1108	6,8964	3,04878	2,515874	1030	84496
329	108241	35611289	18,1384	6,9034	3,03951	2,517196	1034	85012
330	108900	35937000	18,1659	6,9104	3,03030	2,518514	1037	85530
331	109561	36264691	18,1934	6,9174	3,02115	2,519828	1040	86049
332	110224	36594368	18,2209	6,9244	3,01205	2,521138	1043	86570
333	110889	36926037	18,2483	6,9313	3,00300	2,522444	1046	87092
334	111556	37259704	18,2757	6,9382	2,99401	2,523746	1049	87616
335	112225	37595375	18,3030	6,9451	2,98507	2,525045	1052	88141
336	112896	37933056	18,3303	6,9521	2,97619	2,526339	1056	88668
337	113569	38272753	18,3576	6,9589	2,96736	2,527630	1059	89197
338	114244	38614472	18,3848	6,9658	2,95858	2,528917	1062	89727
339	114921	38958219	18,4120	6,9727	2,94985	2,530200	1065	90259
340	115600	39304000	18,4391	6,9795	2,94118	2,531479	1068	90792
341	116281	39651821	18,4662	6,9864	2,93255	2,532754	1071	91327
342	116964	40001688	18,4932	6,9932	2,92398	2,534020	1074	91863
343	117649	40353607	18,5203	7,0000	2,91545	2,535294	1078	92401
344	118336	40707584	18,5472	7,0068	2,90698	2,536568	1081	92941
345	119025	41063625	18,5742	7,0136	2,89855	2,537819	1084	93482
346	119716	41421736	18,6011	7,0203	2,89017	2,539076	1087	94025
347	120409	41781923	18,6279	7,0271	2,88184	2,540329	1090	94569
348	121104	42144192	18,6548	7,0338	2,87356	2,541579	1093	95115
349	121801	42508549	18,6815	7,0406	2,86533	2,542825	1096	95662
350	122500	42875000	18,7083	7,0473	2,85714	2,544068	1100	96211

n	n^2	n^3	$\log n$	$\sqrt[n]{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
351	123201	43243551	18,7350	7,0540	2,84900	2,545307	1103	96762
352	123904	43614208	18,7617	7,0607	2,84091	2,546543	1106	97314
353	124609	43986977	18,7883	7,0674	2,83286	2,547775	1109	97868
354	125316	44361864	18,8149	7,0740	2,82486	2,549003	1112	98423
355	126025	44738875	18,8414	7,0807	2,81690	2,550228	1115	98980
356	126736	45118016	18,8680	7,0873	2,80899	2,551450	1118	99538
357	127449	45499293	18,8944	7,0940	2,80112	2,552668	1122	100098
358	128164	45882712	18,9209	7,1006	2,79330	2,553883	1125	100660
359	128881	46268279	18,9473	7,1072	2,78552	2,555094	1128	101223
360	129600	46656000	18,9737	7,1138	2,77778	2,556302	1131	101788
361	130321	47045881	19,0000	7,1204	2,77008	2,557507	1134	102354
362	131044	47437928	19,0263	7,1269	2,76243	2,558708	1137	102922
363	131769	47832147	19,0526	7,1335	2,75482	2,559907	1140	103491
364	132496	48228544	19,0788	7,1400	2,74725	2,561101	1144	104062
365	133225	48627125	19,1050	7,1466	2,73973	2,562293	1147	104635
366	133956	49027896	19,1311	7,1531	2,73224	2,563481	1150	105209
367	134689	49430863	19,1572	7,1596	2,72480	2,564666	1153	105784
368	135424	49836032	19,1833	7,1661	2,71739	2,565848	1156	106362
369	136161	50243409	19,2094	7,1726	2,71003	2,567026	1159	106941
370	136900	50653000	19,2354	7,1791	2,70270	2,568202	1162	107521
371	137641	51064811	19,2614	7,1855	2,69542	2,569374	1166	108103
372	138384	51478848	19,2873	7,1920	2,68817	2,570543	1169	108687
373	139129	51895117	19,3132	7,1984	2,68097	2,571709	1172	109272
374	139876	52313624	19,3391	7,2048	2,67380	2,572872	1175	109858
375	140625	52734375	19,3649	7,2112	2,66667	2,574031	1178	110447
376	141376	53157376	19,3907	7,2177	2,65957	2,575188	1181	111036
377	142129	53582633	19,4165	7,2240	2,65252	2,576341	1184	111628
378	142884	54010152	19,4422	7,2304	2,64550	2,577492	1188	112221
379	143641	54439939	19,4679	7,2368	2,63852	2,578639	1191	112815
380	144400	54872000	19,4936	7,2432	2,63158	2,579784	1194	113411
381	145161	55306341	19,5192	7,2495	2,62467	2,580925	1197	114009
382	145924	55742968	19,5448	7,2558	2,61780	2,582063	1200	114608
383	146689	56181887	19,5704	7,2622	2,61097	2,583199	1203	115209
384	147456	56623104	19,5959	7,2685	2,60417	2,584331	1206	115812
385	148225	57066625	19,6214	7,2748	2,59740	2,585461	1210	116416
386	148996	57512456	19,6469	7,2811	2,59067	2,586587	1213	117021
387	149769	57960603	19,6723	7,2874	2,58398	2,587711	1216	117628
388	150544	58411072	19,6977	7,2936	2,57732	2,588832	1219	118237
389	151321	58863869	19,7231	7,2999	2,57069	2,589950	1222	118847
390	152100	59319000	19,7484	7,3061	2,56410	2,591065	1225	119459
391	152881	59776471	19,7737	7,3124	2,55754	2,592177	1228	120072
392	153664	60236288	19,7990	7,3186	2,55102	2,593286	1232	120687
393	154449	60698457	19,8242	7,3248	2,54453	2,594392	1235	121304
394	155236	61162984	19,8494	7,3310	2,53807	2,595496	1238	121922
395	156025	61629875	19,8746	7,3372	2,53165	2,596597	1241	122542
396	156816	62099136	19,8997	7,3434	2,52525	2,597695	1244	123163
397	157609	62570773	19,9249	7,3496	2,51889	2,598790	1247	123786
398	158404	63044792	19,9499	7,3558	2,51256	2,599883	1250	124410
399	159201	63521199	19,9750	7,3619	2,50627	2,600972	1253	125036
400	160000	64000000	20,0000	7,3681	2,50000	2,602060	1257	125664

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
401	160801	64481201	20,0250	7,3742	2,49377	2,603144	1260	126293
402	161604	64964808	20,0499	7,3803	2,48756	2,604226	1263	126923
403	162409	65450827	20,0749	7,3864	2,48139	2,605305	1266	127556
404	163216	65939264	20,0998	7,3925	2,47525	2,606381	1269	128190
405	164025	66430125	20,1246	7,3986	2,46914	2,607455	1272	128825
406	164836	66923416	20,1494	7,4047	2,46305	2,608526	1275	129462
407	165649	67419143	20,1742	7,4108	2,45700	2,609594	1279	130100
408	166464	67917312	20,1990	7,4169	2,45098	2,610660	1282	130741
409	167281	68417929	20,2237	7,4229	2,44499	2,611723	1285	131382
410	168100	68921000	20,2485	7,4290	2,43902	2,612784	1288	132025
411	168921	69426531	20,2731	7,4350	2,43309	2,613842	1291	132670
412	169744	69934528	20,2978	7,4410	2,42718	2,614897	1294	133317
413	170569	70444997	20,3224	7,4470	2,42131	2,615950	1297	133965
414	171396	70957944	20,3470	7,4530	2,41546	2,617000	1301	134614
415	172225	71473375	20,3715	7,4590	2,40964	2,618048	1304	135265
416	173056	71991296	20,3961	7,4650	2,40385	2,619093	1307	135918
417	173889	72511713	20,4206	7,4710	2,39808	2,620136	1310	136572
418	174724	73034632	20,4450	7,4770	2,39234	2,621176	1313	137228
419	175561	73560059	20,4695	7,4829	2,38663	2,622214	1316	137885
420	176400	74088000	20,4939	7,4889	2,38095	2,623249	1319	138544
421	177241	74618461	20,5183	7,4948	2,37530	2,624282	1323	139205
422	178084	75151448	20,5426	7,5007	2,36967	2,625312	1326	139867
423	178929	75686967	20,5670	7,5067	2,36407	2,626340	1329	140531
424	179776	76225024	20,5913	7,5126	2,35849	2,627366	1332	141196
425	180625	76765625	20,6155	7,5185	2,35294	2,628389	1335	141863
426	181476	77308776	20,6398	7,5244	2,34742	2,629410	1338	142531
427	182329	77854483	20,6640	7,5302	2,34192	2,630428	1341	143201
428	183184	78402752	20,6882	7,5361	2,33645	2,631444	1345	143872
429	184041	78953589	20,7123	7,5420	2,33100	2,632457	1348	144545
430	184900	79507000	20,7364	7,5478	2,32558	2,633468	1351	145220
431	185761	80062991	20,7605	7,5537	2,32019	2,634477	1354	145896
432	186624	80621568	20,7846	7,5595	2,31481	2,635484	1357	146574
433	187489	81182737	20,8087	7,5654	2,30947	2,636488	1360	147254
434	188356	81746504	20,8327	7,5712	2,30415	2,637490	1363	147934
435	189225	82312875	20,8567	7,5770	2,29885	2,638489	1367	148617
436	190096	82881856	20,8806	7,5828	2,29358	2,639486	1370	149301
437	190969	83453453	20,9045	7,5886	2,28833	2,640481	1373	149987
438	191844	84027672	20,9284	7,5944	2,28311	2,641474	1376	150674
439	192721	84604519	20,9523	7,6001	2,27790	2,642464	1379	151363
440	193600	85184000	20,9762	7,6059	2,27273	2,643453	1382	152053
441	194481	85766121	21,0000	7,6117	2,26757	2,644438	1385	152745
442	195364	86350888	21,0238	7,6174	2,26244	2,645422	1389	153439
443	196249	86938307	21,0476	7,6232	2,25734	2,646404	1392	154134
444	197136	87528384	21,0713	7,6289	2,25225	2,647383	1395	154830
445	198025	88121125	21,0950	7,6346	2,24719	2,648360	1398	155528
446	198916	88716536	21,1187	7,6403	2,24215	2,649335	1401	156228
447	199809	89314623	21,1424	7,6460	2,23714	2,650307	1404	156930
448	200704	89915392	21,1660	7,6517	2,23214	2,651278	1407	157633
449	201601	90518849	21,1896	7,6574	2,22717	2,652246	1411	158337
450	202500	91125000	21,2132	7,6631	2,22222	2,653212	1414	159043

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
451	203401	91733851	21,2368	7,6688	2,21730	2,654176	1417	159751
452	204304	92345408	21,2603	7,6744	2,21239	2,655138	1420	160460
453	205209	92959677	21,2838	7,6801	2,20751	2,656098	1423	161171
454	206116	93576664	21,3073	7,6857	2,20264	2,657056	1426	161883
455	207025	94196375	21,3307	7,6914	2,19780	2,658011	1429	162597
456	207936	94818816	21,3542	7,6970	2,19298	2,658965	1433	163313
457	208849	95443993	21,3776	7,7026	2,18818	2,659916	1436	164030
458	209764	96071912	21,4009	7,7082	2,18341	2,660865	1439	164748
459	210681	96702579	21,4243	7,7138	2,17865	2,661813	1442	165468
460	211600	97336000	21,4476	7,7194	2,17391	2,662758	1445	166190
461	212521	97972181	21,4709	7,7250	2,16920	2,663701	1448	166914
462	213444	98611128	21,4942	7,7306	2,16450	2,664642	1451	167639
463	214369	99252847	21,5174	7,7362	2,15983	2,665581	1455	168365
464	215296	99897344	21,5407	7,7418	2,15517	2,666518	1458	169093
465	216225	100544625	21,5639	7,7473	2,15054	2,667453	1461	169823
466	217156	101194696	21,5870	7,7529	2,14592	2,668386	1464	170554
467	218089	101847563	21,6102	7,7584	2,14133	2,669317	1467	171287
468	219024	102503232	21,6333	7,7639	2,13675	2,670246	1470	172021
469	219961	103161709	21,6564	7,7695	2,13220	2,671173	1473	172757
470	220900	103823000	21,6795	7,7750	2,12766	2,672098	1477	173494
471	221841	104487111	21,7025	7,7805	2,12314	2,673021	1480	174234
472	222784	105154048	21,7256	7,7860	2,11864	2,673942	1483	174974
473	223729	105823817	21,7486	7,7915	2,11416	2,674861	1486	175716
474	224676	106496424	21,7715	7,7970	2,10970	2,675778	1489	176460
475	225625	107171875	21,7945	7,8025	2,10526	2,676694	1492	177205
476	226576	107850176	21,8174	7,8079	2,10084	2,677607	1495	177952
477	227529	108531333	21,8403	7,8134	2,09644	2,678518	1499	178701
478	228484	109215352	21,8632	7,8188	2,09205	2,679428	1502	179451
479	229441	109902239	21,8861	7,8243	2,08768	2,680335	1505	180203
480	230400	110592000	21,9089	7,8297	2,08333	2,681241	1508	180956
481	231361	111284641	21,9317	7,8352	2,07900	2,682145	1511	181711
482	232324	111980168	21,9545	7,8406	2,07469	2,683047	1514	182467
483	233289	112678587	21,9773	7,8460	2,07039	2,683947	1517	183225
484	234256	113379904	22,0000	7,8514	2,06612	2,684845	1521	183984
485	235225	114084125	22,0227	7,8568	2,06186	2,685741	1524	184745
486	236196	114791256	22,0454	7,8622	2,05761	2,686636	1527	185508
487	237169	115501303	22,0681	7,8676	2,05339	2,687529	1530	186272
488	238144	116214272	22,0907	7,8730	2,04918	2,688420	1533	187038
489	239121	116930169	22,1133	7,8784	2,04499	2,689309	1536	187805
490	240100	117649000	22,1359	7,8837	2,04082	2,690196	1539	188574
491	241081	118370771	22,1585	7,8891	2,03666	2,691081	1543	189345
492	242064	119095488	22,1811	7,8944	2,03252	2,691965	1546	190117
493	243049	119823157	22,2036	7,8998	2,02840	2,692847	1549	190890
494	244036	120553784	22,2261	7,9051	2,02429	2,693727	1552	191665
495	245025	121287375	22,2486	7,9105	2,02020	2,694605	1555	192442
496	246016	122023936	22,2711	7,9158	2,01613	2,695482	1558	193221
497	247009	122763473	22,2935	7,9211	2,01207	2,696356	1561	194000
498	248004	123505992	22,3159	7,9264	2,00803	2,697229	1565	194782
499	249001	124251499	22,3383	7,9317	2,00401	2,698100	1568	195565
500	250000	125000000	22,3607	7,9370	2,00000	2,698970	1571	196350

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
501	251001	125751501	22,3830	7,9423	1,99601	2,699838	1574	197136
502	252004	126506008	22,4054	7,9476	1,99203	2,700704	1577	197923
503	253009	127263527	22,4277	7,9528	1,98807	2,701568	1580	198713
504	254016	128024064	22,4499	7,9581	1,98413	2,702430	1583	199504
505	255025	128787625	22,4722	7,9634	1,98020	2,703291	1587	200296
506	256036	129554216	22,4944	7,9686	1,97628	2,704150	1590	201090
507	257049	130323843	22,5167	7,9739	1,97239	2,705008	1593	201886
508	258064	131096512	22,5389	7,9791	1,96850	2,705864	1596	202683
509	259081	131872229	22,5610	7,9843	1,96464	2,706718	1599	203482
510	260100	132651000	22,5832	7,9896	1,96078	2,707570	1602	204282
511	261121	133432831	22,6053	7,9948	1,95695	2,708421	1605	205084
512	262144	134217728	22,6274	8,0000	1,95312	2,709270	1608	205887
513	263169	135005697	22,6495	8,0052	1,94932	2,710117	1612	206692
514	264196	135796744	22,6716	8,0104	1,94553	2,710963	1615	207499
515	265225	136590875	22,6936	8,0156	1,94175	2,711807	1618	208307
516	266256	137388096	22,7156	8,0208	1,93798	2,712650	1621	209117
517	267289	138188413	22,7376	8,0260	1,93424	2,713490	1624	209928
518	268324	138991832	22,7596	8,0311	1,93050	2,714330	1627	210741
519	269361	139798359	22,7816	8,0363	1,92678	2,715167	1630	211556
520	270400	140608000	22,8035	8,0415	1,92308	2,716003	1634	212372
521	271441	141420761	22,8254	8,0466	1,91939	2,716838	1637	213189
522	272484	142236648	22,8473	8,0517	1,91571	2,717670	1640	214008
523	273529	143055667	22,8692	8,0569	1,91205	2,718502	1643	214829
524	274576	143877824	22,8910	8,0620	1,90840	2,719331	1646	215651
525	275625	144703125	22,9129	8,0671	1,90476	2,720159	1649	216475
526	276676	145531576	22,9347	8,0723	1,90114	2,720986	1652	217301
527	277729	146363183	22,9565	8,0774	1,89753	2,721811	1656	218128
528	278784	147197952	22,9783	8,0825	1,89394	2,722634	1659	218956
529	279841	148035889	23,0000	8,0876	1,89036	2,723456	1662	219787
530	280900	148877000	23,0217	8,0927	1,88679	2,724276	1665	220618
531	281961	149721291	23,0434	8,0978	1,88324	2,725094	1668	221452
532	283024	150568768	23,0651	8,1028	1,87970	2,725912	1671	222287
533	284089	151419437	23,0868	8,1079	1,87617	2,726727	1674	223123
534	285156	152273304	23,1084	8,1130	1,87266	2,727541	1678	223961
535	286225	153130375	23,1301	8,1180	1,86916	2,728354	1681	224801
536	287296	153990656	23,1517	8,1231	1,86567	2,729165	1684	225642
537	288369	154854153	23,1733	8,1281	1,86220	2,729974	1687	226484
538	289444	155720872	23,1948	8,1332	1,85874	2,730782	1690	227329
539	290521	156590819	23,2164	8,1382	1,85529	2,731589	1693	228175
540	291600	157464000	23,2379	8,1433	1,85185	2,732394	1696	229022
541	292681	158340421	23,2594	8,1483	1,84843	2,733197	1700	229871
542	293764	159220088	23,2809	8,1533	1,84502	2,733999	1703	230722
543	294849	160103007	23,3024	8,1583	1,84162	2,734800	1706	231574
544	295936	160989184	23,3238	8,1633	1,83824	2,735599	1709	232428
545	297025	161878625	23,3452	8,1683	1,83486	2,736396	1712	233283
546	298116	162771336	23,3666	8,1733	1,83150	2,737193	1715	234140
547	299209	163666323	23,3880	8,1783	1,82815	2,737987	1718	234998
548	300304	164566592	23,4094	8,1833	1,82482	2,738780	1722	235858
549	301401	165469149	23,4307	8,1882	1,82149	2,739572	1725	236720
550	302500	166375000	23,4521	8,1932	1,81818	2,740363	1728	237583

n	n^2	n^3	Γn	$\frac{n}{\sqrt{n}}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{i}{4} \pi n^2$
551	303601	167284151	23,4734	8,1982	1,81488	2,741152	1731	238448
552	304704	168196608	23,4947	8,2031	1,81159	2,741939	1734	239314
553	305809	169112377	23,5160	8,2081	1,80832	2,742725	1737	240182
554	306916	170031464	23,5372	8,2130	1,80505	2,743510	1740	241051
555	308025	170953875	23,5584	8,2180	1,80180	2,744293	1744	241922
556	309136	171879616	23,5797	8,2229	1,79856	2,745075	1747	242795
557	310249	172808693	23,6008	8,2278	1,79533	2,745855	1750	243669
558	311364	173741112	23,6220	8,2327	1,79211	2,746634	1753	244545
559	312481	174676879	23,6432	8,2377	1,78891	2,747412	1756	245422
560	313600	175616000	23,6643	8,2426	1,78571	2,748188	1759	246301
561	314721	176558481	23,6854	8,2475	1,78253	2,748963	1762	247181
562	315844	177504328	23,7065	8,2524	1,77936	2,749736	1766	248063
563	316969	178453547	23,7276	8,2573	1,77620	2,750508	1769	248947
564	318096	179406144	23,7487	8,2621	1,77305	2,751279	1772	249832
565	319225	180362125	23,7697	8,2670	1,76991	2,752048	1775	250719
566	320356	181321496	23,7908	8,2719	1,76678	2,752816	1778	251607
567	321489	182284263	23,8118	8,2768	1,76367	2,753583	1781	252497
568	322624	183250432	23,8328	8,2816	1,76056	2,754348	1784	253388
569	323761	184220009	23,8537	8,2865	1,75747	2,755112	1788	254281
570	324900	185193000	23,8747	8,2913	1,75439	2,755875	1791	255176
571	326041	186169411	23,8956	8,2962	1,75131	2,756636	1794	256072
572	327184	187149248	23,9165	8,3010	1,74825	2,757396	1797	256970
573	328329	188132517	23,9374	8,3059	1,74520	2,758155	1800	257869
574	329476	189119224	23,9583	8,3107	1,74216	2,758912	1803	258770
575	330625	190109375	23,9792	8,3155	1,73913	2,759668	1806	259672
576	331776	191102976	24,0000	8,3203	1,73611	2,760422	1810	260576
577	332929	192100033	24,0208	8,3251	1,73310	2,761176	1813	261482
578	334084	193100552	24,0416	8,3300	1,73010	2,761928	1816	262389
579	335241	194104539	24,0624	8,3348	1,72712	2,762678	1819	263298
580	336400	195112000	24,0832	8,3396	1,72414	2,763428	1822	264208
581	337561	196122941	24,1039	8,3443	1,72117	2,764176	1825	265120
582	338724	197137368	24,1247	8,3491	1,71821	2,764923	1828	266033
583	339889	198155287	24,1454	8,3539	1,71527	2,765668	1832	266948
584	341056	199176704	24,1661	8,3587	1,71233	2,766413	1835	267865
585	342225	200201625	24,1868	8,3634	1,70940	2,767156	1838	268783
586	343396	201230056	24,2074	8,3682	1,70648	2,767898	1841	269703
587	344569	202262003	24,2281	8,3730	1,70358	2,768638	1844	270624
588	345744	203297472	24,2487	8,3777	1,70068	2,769377	1847	271547
589	346921	204336469	24,2693	8,3825	1,69779	2,770115	1850	272471
590	348100	205379000	24,2899	8,3872	1,69492	2,770852	1854	273397
591	349281	206425071	24,3105	8,3919	1,69205	2,771587	1857	274325
592	350464	207474688	24,3311	8,3967	1,68919	2,772322	1860	275254
593	351649	208527857	24,3516	8,4014	1,68634	2,773055	1863	276185
594	352836	209584584	24,3721	8,4061	1,68350	2,773786	1866	277117
595	354025	210644875	24,3926	8,4108	1,68067	2,774517	1869	278051
596	355216	211708736	24,4131	8,4155	1,67785	2,775246	1872	278986
597	356409	212776173	24,4336	8,4202	1,67504	2,775974	1876	279923
598	357604	213847192	24,4540	8,4249	1,67224	2,776701	1879	280862
599	358801	214921799	24,4745	8,4296	1,66945	2,777427	1882	281802
600	360000	216000000	24,4949	8,4343	1,66667	2,778151	1885	282744

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{s}{\sqrt{n}}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
601	361201	217081801	24,5153	8,4390	1,66389	2,778874	1888	283687
602	362404	218167208	24,5357	8,4437	1,66113	2,779596	1891	284632
603	363609	219256227	24,5561	8,4484	1,65837	2,780317	1894	285578
604	364816	220348864	24,5764	8,4530	1,65563	2,781037	1898	286526
605	366025	221445125	24,5967	8,4577	1,65289	2,781755	1901	287475
606	367236	222545016	24,6171	8,4623	1,65017	2,782473	1904	288426
607	368449	223648543	24,6374	8,4670	1,64745	2,783189	1907	289379
608	369664	224755712	24,6577	8,4716	1,64474	2,783903	1910	290333
609	370881	225866529	24,6779	8,4763	1,64204	2,784617	1913	291289
610	372100	226981000	24,6982	8,4809	1,63934	2,785330	1916	292247
611	373321	228099131	24,7184	8,4856	1,63666	2,786041	1920	293206
612	374544	229220928	24,7386	8,4902	1,63399	2,786751	1923	294166
613	375769	230346397	24,7588	8,4948	1,63132	2,787460	1926	295128
614	376996	231475544	24,7790	8,4994	1,62866	2,788168	1929	296092
615	378225	232608375	24,7992	8,5040	1,62602	2,788875	1932	297057
616	379456	233744896	24,8193	8,5086	1,62338	2,789581	1935	298024
617	380689	234885113	24,8395	8,5132	1,62075	2,790285	1938	298992
618	381924	236029032	24,8596	8,5178	1,61812	2,790988	1942	299962
619	383161	237176659	24,8797	8,5224	1,61551	2,791691	1945	300934
620	384400	238328000	24,8998	8,5270	1,61290	2,792392	1948	301907
621	385641	239483061	24,9199	8,5316	1,61031	2,793092	1951	302882
622	386884	240641848	24,9399	8,5362	1,60772	2,793790	1954	303858
623	388129	241804367	24,9600	8,5408	1,60514	2,794488	1957	304836
624	389376	242970624	24,9800	8,5453	1,60256	2,795184	1960	305815
625	390625	244140625	25,0000	8,5499	1,60000	2,795880	1963	306796
626	391876	245314376	25,0200	8,5544	1,59744	2,796574	1967	307779
627	393129	246491883	25,0400	8,5590	1,59490	2,797267	1970	308763
628	394384	247673152	25,0599	8,5635	1,59236	2,797960	1973	309748
629	395641	248858189	25,0799	8,5681	1,58983	2,798651	1976	310736
630	396900	250047000	25,0998	8,5726	1,58730	2,799340	1979	311725
631	398161	251239591	25,1197	8,5772	1,58479	2,800029	1982	312715
632	399424	252435968	25,1396	8,5817	1,58228	2,800717	1985	313707
633	400689	253636137	25,1595	8,5862	1,57978	2,801404	1989	314700
634	401956	254840104	25,1794	8,5907	1,57729	2,802089	1992	315696
635	403225	256047875	25,1992	8,5952	1,57480	2,802774	1995	316692
636	404496	257259456	25,2190	8,5997	1,57233	2,803457	1998	317690
637	405769	258474853	25,2389	8,6043	1,56986	2,804139	2001	318690
638	407044	259694072	25,2587	8,6088	1,56740	2,804821	2004	319692
639	408321	260917119	25,2784	8,6132	1,56495	2,805501	2007	320695
640	409600	262144000	25,2982	8,6177	1,56250	2,806180	2011	321699
641	410881	263374721	25,3180	8,6222	1,56006	2,806858	2014	322705
642	412164	264609288	25,3377	8,6267	1,55763	2,807535	2017	323713
643	413449	265847707	25,3574	8,6312	1,55521	2,808211	2020	324722
644	414736	267089984	25,3772	8,6357	1,55280	2,808886	2023	325733
645	416025	268336125	25,3969	8,6401	1,55039	2,809560	2026	326745
646	417316	269586136	36,4165	8,6446	1,54799	2,810232	2029	327759
647	418609	270840023	25,4362	8,6490	1,54560	2,810904	2033	328772
648	419904	272097792	25,4558	8,6535	1,54321	2,811575	2036	329792
649	421201	273359449	25,4755	8,6579	1,54083	2,812245	2039	330810
650	422500	274625000	25,4951	8,6624	1,53846	2,812913	2042	331831

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
651	423801	275894451	25,5147	8,6668	1,53610	2,813581	2045	332853
652	425104	277167808	25,5343	8,6713	1,53374	2,814248	2048	333876
653	426409	278445077	25,5539	8,6757	1,53139	2,814913	2051	334901
654	427716	279726264	25,5734	8,6801	1,52905	2,815578	2055	335927
655	429025	281011375	25,5930	8,6845	1,52672	2,816241	2058	336955
656	430336	282300416	25,6125	8,6890	1,52439	2,816904	2061	337985
657	431649	283593393	25,6320	8,6934	1,52207	2,817565	2064	339016
658	432964	284890312	25,6515	8,6978	1,51976	2,818226	2067	340049
659	434281	286191179	25,6710	8,7022	1,51745	2,818885	2070	341083
660	435600	287496000	25,6905	8,7066	1,51515	2,819544	2073	342119
661	436921	288804781	25,7099	8,7110	1,51286	2,820201	2077	343157
662	438244	290117528	25,7294	8,7154	1,51057	2,820858	2080	344196
663	439569	291434247	25,7488	8,7198	1,50830	2,821513	2083	345237
664	440896	292754944	25,7682	8,7241	1,50602	2,822163	2086	346279
665	442225	294079625	25,7876	8,7285	1,50376	2,822822	2089	347323
666	443556	295408296	25,8070	8,7329	1,50150	2,823474	2092	348368
667	444889	296740963	25,8263	8,7373	1,49925	2,824126	2095	349415
668	446224	298077632	25,8457	8,7416	1,49701	2,824776	2099	350464
669	447561	299418309	25,8650	8,7460	1,49477	2,825426	2102	351514
670	448900	300763000	25,8844	8,7503	1,49254	2,826045	2105	352565
671	450241	302111711	25,9037	8,7547	1,49031	2,826722	2108	353618
672	451584	303464448	25,9230	8,7590	1,48810	2,827369	2111	354673
673	452929	304821217	25,9422	8,7634	1,48588	2,828015	2114	355730
674	454276	306182024	25,9615	8,7677	1,48368	2,828660	2117	356788
675	455625	307546875	25,9808	8,7721	1,48148	2,829304	2121	357847
676	456976	308915776	26,0000	8,7764	1,47929	2,829947	2124	358908
677	458329	310288733	26,0192	8,7807	1,47710	2,830589	2127	359971
678	459684	311665752	26,0384	8,7850	1,47493	2,831230	2130	361035
679	461041	313046839	26,0576	8,7893	1,47275	2,831870	2133	362101
680	462400	314432000	26,0768	8,7937	1,47059	2,832509	2136	363168
681	463761	315821241	26,0960	8,7980	1,46843	2,833147	2139	364237
682	465124	317214568	26,1151	8,8023	1,46628	2,833784	2143	365308
683	466489	318611987	26,1343	8,8066	1,46413	2,834421	2146	366380
684	467856	320013504	26,1534	8,8109	1,46199	2,835056	2149	367453
685	469225	321419125	26,1725	8,8152	1,45985	2,835690	2152	368528
686	470596	322828856	26,1916	8,8194	1,45773	2,836324	2155	369605
687	471969	324242703	26,2107	8,8237	1,45560	2,836957	2158	370684
688	473344	325660672	26,2298	8,8280	1,45349	2,837588	2161	371764
689	474721	327082769	26,2488	8,8323	1,45138	2,838219	2165	372845
690	476100	328509000	26,2679	8,8366	1,44928	2,838849	2168	373928
691	477481	329939371	26,2869	8,8408	1,44718	2,839478	2171	375013
692	478864	331373888	26,3059	8,8451	1,44509	2,840106	2174	376099
693	480249	332812557	26,3249	8,8493	1,44300	2,840733	2177	377187
694	481636	334255384	26,3439	8,8536	1,44092	2,841359	2180	378276
695	483025	335702375	26,3629	8,8578	1,43885	2,841985	2183	379367
696	484416	337153536	26,3818	8,8621	1,43678	2,842609	2187	380460
697	485809	338608873	26,4008	8,8663	1,43472	2,843233	2190	381553
698	487204	340068392	26,4197	8,8706	1,43266	2,843855	2193	382649
699	488601	341532099	26,4386	8,8748	1,43062	2,844477	2196	383746
700	490000	343000000	26,4575	8,8790	1,42857	2,845098	2199	384845

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
701	491401	344472101	26.4764	8,8833	1,42653	2,845718	2202	385945
702	492804	345948408	26,4953	8,8875	1,42450	2,846337	2205	387047
703	494209	347428927	26,5141	8,8917	1,42248	2,846955	2209	388151
704	495616	348913664	26,5330	8,8959	1,42045	2,847573	2212	389256
705	497025	350402625	26,5518	8,9001	1,41844	2,848189	2215	390363
706	498436	351895816	26,5707	8,9043	1,41643	2,848805	2218	391471
707	499849	353393243	26,5895	8,9085	1,41443	2,849419	2221	392580
708	501264	354894912	26,6083	8,9127	1,41243	2,850033	2224	393692
709	502681	356400829	26,6271	8,9169	1,41044	2,850646	2227	394805
710	504100	357911000	26,6458	8,9211	1,40845	2,851258	2231	395919
711	505521	359425431	26,6646	8,9253	1,40647	2,851870	2234	397035
712	506944	360944128	26,6833	8,9295	1,40449	2,852480	2237	398153
713	508369	362467097	26,7021	8,9337	1,40252	2,853089	2240	399272
714	509796	363994344	26,7208	8,9378	1,40056	2,853698	2243	400393
715	511225	365525875	26,7395	8,9420	1,39860	2,854306	2246	401515
716	512656	367061696	26,7582	8,9462	1,39665	2,854913	2249	402639
717	514089	368601813	26,7769	8,9503	1,39470	2,855519	2253	403765
718	515524	370146232	26,7955	8,9545	1,39276	2,856124	2256	404892
719	516961	371694959	26,8142	8,9587	1,39082	2,856729	2259	406020
720	518400	373248000	26,8328	8,9628	1,38889	2,857332	2262	407150
721	519841	374805361	26,8514	8,9670	1,38696	2,857935	2265	408282
722	521284	376367048	26,8701	8,9711	1,38504	2,858537	2268	409415
723	522729	377933067	26,8887	8,9752	1,38313	2,859138	2271	410550
724	524176	379503424	26,9072	8,9794	1,38122	2,859738	2275	411687
725	525625	381078125	26,9258	8,9835	1,37931	2,860338	2278	412825
726	527076	382657176	26,9444	8,9876	1,37741	2,860937	2281	413965
727	528529	384240583	26,9629	8,9918	1,37552	2,861534	2284	415106
728	529984	385828352	26,9815	8,9959	1,37363	2,862131	2287	416248
729	531441	387420489	27,0000	9,0000	1,37174	2,862727	2290	417393
730	532900	389017000	27,0185	9,0041	1,36986	2,863323	2293	418539
731	534361	390617891	27,0370	9,0082	1,36799	2,863917	2297	419686
732	535824	392223168	27,0555	9,0123	1,36612	2,864511	2300	420835
733	537289	393832837	27,0740	9,0164	1,36426	2,865104	2303	421986
734	538756	395446904	27,0924	9,0205	1,36240	2,865696	2306	423138
735	540225	397065375	27,1109	9,0246	1,36054	2,866287	2309	424292
736	541696	398688256	27,1293	9,0287	1,35870	2,866878	2312	425447
737	543169	400315553	27,1477	9,0328	1,35685	2,867467	2315	426604
738	544644	401947272	27,1662	9,0369	1,35501	2,868056	2318	427762
739	546121	403583419	27,1846	9,0410	1,35318	2,868644	2322	428922
740	547600	405224000	27,2029	9,0450	1,35135	2,869232	2325	430084
741	549081	406869021	27,2213	9,0491	1,34953	2,869818	2328	431247
742	550564	408518488	27,2397	9,0532	1,34771	2,870404	2331	432412
743	552049	410172407	27,2580	9,0572	1,34590	2,870989	2334	433578
744	553536	411830784	27,2764	9,0613	1,34409	2,871573	2337	434746
745	555025	413493625	27,2947	9,0654	1,34228	2,872156	2340	435916
746	556516	415160936	27,3130	9,0694	1,34048	2,872739	2344	437087
747	558009	416832723	27,3313	9,0735	1,33869	2,873321	2347	438259
748	559504	418508992	27,3496	9,0775	1,33690	2,873902	2350	439433
749	561001	420189749	27,3679	9,0816	1,33511	2,874482	2353	440609
750	562500	421875000	27,3861	9,0856	1,33333	2,875061	2356	441786

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{1}{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
751	564001	423564751	27,4044	9,0896	1,33156	2,875640	2359	442965
752	565504	425259008	27,4226	9,0937	1,32979	2,876218	2362	444146
753	567009	426957777	27,4408	9,0977	1,32802	2,876795	2366	445328
754	568516	428661064	27,4591	9,1017	1,32626	2,877371	2369	446511
755	570025	430368875	27,4773	9,1057	1,32450	2,877947	2372	447697
756	571536	432081216	27,4955	9,1098	1,32275	2,878522	2375	448883
757	573049	433798093	27,5136	9,1138	1,32100	2,879096	2378	450072
758	574564	435519512	27,5318	9,1178	1,31926	2,879669	2381	451262
759	576081	437245479	27,5500	9,1218	1,31752	2,880242	2384	452453
760	577600	438976000	27,5681	9,1258	1,31579	2,880813	2388	453646
761	579121	440711081	27,5862	9,1298	1,31406	2,881385	2391	454841
762	580644	442450728	27,6043	9,1338	1,31234	2,881955	2394	456037
763	582169	444194947	27,6225	9,1378	1,31062	2,882524	2397	457234
764	583696	445943744	27,6405	9,1418	1,30890	2,883093	2400	458434
765	585225	447697125	27,6586	9,1458	1,30719	2,883661	2403	459635
766	586756	449455096	27,6767	9,1498	1,30548	2,884229	2406	460837
767	588289	451217663	27,6948	9,1537	1,30378	2,884795	2410	462041
768	589824	452984832	27,7128	9,1577	1,30208	2,885361	2413	463247
769	591361	454756609	27,7308	9,1617	1,30039	2,885926	2416	464454
770	592900	456533000	27,7489	9,1657	1,29870	2,886491	2419	465663
771	594441	458314011	27,7669	9,1696	1,29702	2,887054	2422	466873
772	595984	460099648	27,7849	9,1736	1,29534	2,887617	2425	468085
773	597529	461889917	27,8029	9,1775	1,29366	2,888179	2428	469298
774	599076	463684824	27,8209	9,1815	1,29199	2,888741	2432	470513
775	600625	465484375	27,8388	9,1855	1,29032	2,889302	2435	471730
776	602176	467288576	27,8568	9,1894	1,28866	2,889862	2438	472948
777	603729	469097433	27,8747	9,1933	1,28700	2,890421	2441	474168
778	605284	470910952	27,8927	9,1973	1,28535	2,890980	2444	475389
779	606841	472729139	27,9106	9,2012	1,28370	2,891537	2447	476612
780	608400	474552000	27,9285	9,2052	1,28205	2,892095	2450	477836
781	609961	476379541	27,9464	9,2091	1,28041	2,892651	2454	479062
782	611524	478211768	27,9643	9,2130	1,27877	2,893207	2457	480290
783	613089	480048687	27,9821	9,2170	1,27714	2,893762	2460	481519
784	614656	481890304	28,0000	9,2209	1,27551	2,894316	2463	482750
785	616225	483736625	28,0179	9,2248	1,27389	2,894870	2466	483982
786	617796	485587656	28,0357	9,2287	1,27226	2,895422	2469	485216
787	619369	487443403	28,0535	9,2326	1,27065	2,895975	2472	486451
788	620944	489303872	28,0713	9,2365	1,26904	2,896526	2476	487688
789	622521	491169069	28,0891	9,2404	1,26743	2,897077	2479	488927
790	624100	493039000	28,1069	9,2443	1,26582	2,897627	2482	490167
791	625681	494913671	28,1247	9,2482	1,26422	2,898176	2485	491409
792	627264	496793088	28,1425	9,2521	1,26263	2,898725	2488	492652
793	628849	498677257	28,1603	9,2560	1,26103	2,899273	2491	493897
794	630436	500566184	28,1780	9,2599	1,25945	2,899820	2494	495143
795	632025	502459875	28,1957	9,2638	1,25786	2,900367	2498	496391
796	633616	504358336	28,2135	9,2677	1,25628	2,900913	2501	497641
797	635209	506261573	28,2312	9,2716	1,25471	2,901458	2504	498892
798	636804	508169592	28,2489	9,2754	1,25313	2,902003	2507	500145
799	638401	510082399	28,2666	9,2793	1,25156	2,902547	2510	501399
800	640000	512000000	28,2843	9,2832	1,25000	2,903090	2513	502655

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{3}{\sqrt{n}}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
801	641601	513922401	28,3019	9,2870	1,24844	2,903632	2516	503912
802	643204	515849608	28,3196	9,2909	1,24688	2,904174	2520	505171
803	644809	517781627	28,3373	9,2948	1,24533	2,904715	2523	506432
804	646416	519718464	28,3549	9,2986	1,24378	2,905256	2526	507694
805	648025	521660125	28,3725	9,3025	1,24224	2,905796	2529	508958
806	649636	523606616	28,3901	9,3063	1,24069	2,906335	2532	510223
807	651249	525557943	28,4077	9,3102	1,23916	2,906873	2535	511490
808	652864	527514112	28,4253	9,3140	1,23762	2,907411	2538	512758
809	654481	529475129	28,4429	9,3179	1,23609	2,907948	2542	514028
810	656100	531441000	28,4605	9,3217	1,23457	2,908485	2545	515300
811	657721	533411731	28,4781	9,3255	1,23305	2,909021	2548	516573
812	659344	535387328	28,4956	9,3294	1,23153	2,909556	2551	517848
813	660969	537367797	28,5132	9,3332	1,23001	2,910090	2554	519124
814	662596	539353144	28,5307	9,3370	1,22850	2,910624	2557	520402
815	664225	541343375	28,5482	9,3408	1,22699	2,911158	1560	521681
816	665856	543338496	28,5657	9,3447	1,22549	2,911690	2564	522962
817	667489	545338513	28,5832	9,3485	1,22399	2,912222	2567	524245
818	669124	547343432	28,6007	9,3523	1,22249	2,912753	2570	525529
819	670761	549353259	28,6182	9,3561	1,22100	2,913284	2573	526814
820	672400	551368000	28,6356	9,3599	1,21951	2,913814	2576	528102
821	674041	553387661	28,6531	9,3637	1,21803	2,914343	2579	529391
822	675684	555412248	28,6705	9,3675	1,21655	2,914872	2582	530681
823	677329	557441767	28,6880	9,3713	1,21507	2,915400	2586	531973
824	678976	559476224	28,7054	9,3751	1,21359	2,915927	2589	533267
825	680625	561515625	28,7228	9,3789	1,21212	2,916454	2592	534562
826	682276	563559976	28,7402	9,3827	1,21065	2,916980	2595	535858
827	683929	565609283	28,7576	9,3865	1,20919	2,917505	2598	537157
828	685584	567663552	28,7750	9,3902	1,20773	2,918030	2601	538456
829	687241	569722789	28,7924	9,3940	1,20627	2,918554	2604	539758
830	688900	571787000	28,8097	9,3978	1,20482	2,919078	2608	541061
831	690561	573856191	28,8271	9,4016	1,20337	2,919601	2611	542365
832	692224	575930368	28,8444	9,4053	1,20192	2,920123	2614	543671
833	693889	578009537	28,8617	9,4091	1,20048	2,920645	2617	544979
834	695556	580093704	28,8791	9,4129	1,19904	2,921166	2620	546288
835	697225	582182875	28,8964	9,4166	1,19760	2,921686	2623	547599
836	698896	584277056	28,9137	9,4204	1,19617	2,922206	2626	548912
837	700569	586376253	28,9310	9,4241	1,19474	2,922725	2630	550226
838	702244	588480472	28,9482	9,4279	1,19332	2,923244	2633	551541
839	703921	590589719	28,9655	9,4316	1,19190	2,923762	2636	552858
840	705600	592704000	28,9828	9,4354	1,19048	2,924279	2639	554177
841	707281	594823321	29,0000	9,4391	1,18906	2,924796	2642	555497
842	708964	596947688	29,0172	9,4429	1,18765	2,925312	2645	556819
843	710649	599077107	29,0345	9,4466	1,18624	2,925827	2648	558142
844	712336	601211584	29,0517	9,4503	1,18483	2,926342	2652	559467
845	714025	603351125	29,0689	9,4541	1,18343	2,926857	2655	560794
846	715716	605495736	29,0861	9,4578	1,18203	2,927370	2658	562122
847	717409	607645423	29,1033	9,4615	1,18064	2,927883	2661	563452
848	719104	609800192	29,1204	9,4652	1,17925	2,928396	2664	564783
849	720801	611960049	29,1376	9,4690	1,17786	2,928908	2667	566116
850	722500	614125000	29,1548	9,4727	1,17647	2,929419	2670	567450

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{1}{n}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
851	724201	616295051	29,1719	9,4764	1,17509	2,929929	2673	568786
852	725904	618470208	29,1890	9,4801	1,17371	2,930439	2677	570124
853	727609	620650477	29,2062	9,4838	1,17233	2,930949	2680	571463
854	729316	622835864	29,2233	9,4875	1,17096	2,931458	2683	572803
855	731025	625026375	29,2404	9,4912	1,16959	2,931966	2686	574146
856	732736	627222016	29,2575	9,4949	1,16822	2,932474	2689	575490
857	734449	629422793	29,2746	9,4986	1,16686	2,932980	2692	576835
858	736164	631628712	29,2916	9,5023	1,16550	2,933487	2695	578182
859	737881	633839779	29,3087	9,5060	1,16414	2,933993	2699	579530
860	739600	636056000	20,3258	9,5097	1,16279	2,934498	2702	580880
861	741321	638277381	29,3428	9,5134	1,16144	2,935003	2705	582232
862	743044	640503928	29,3598	9,5171	1,16009	2,935507	2708	583585
863	744769	642735647	29,3769	9,5207	1,15875	2,936010	2711	584940
864	746496	644972544	29,3939	9,5244	1,15741	2,936514	2714	586297
865	748225	647214625	29,4109	9,5281	1,15607	2,937016	2717	587655
866	749956	649461896	29,4279	9,5317	1,15473	2,937518	2721	589014
867	751689	651714363	29,4449	9,5354	1,15340	2,938019	2724	590375
868	753424	653972032	29,4618	9,5391	1,15207	2,938520	2727	591738
869	755161	656234909	29,4788	9,5427	1,15075	2,939020	2730	593102
870	756900	658503000	29,4958	9,5464	1,14943	2,939519	2733	594468
871	758641	660776311	29,5127	9,5501	1,14811	2,940018	2736	595835
872	760384	663054848	29,5296	9,5537	1,14679	2,940516	2739	597204
873	762129	665338617	29,5466	9,5574	1,14548	2,941014	2743	598575
874	763876	667627624	29,5635	9,5610	1,14416	2,941511	2746	599947
875	765625	669921875	29,5804	9,5647	1,14286	2,942008	2749	601320
876	767376	672221376	29,5973	9,5683	1,14155	2,942504	2752	602696
877	769129	674526133	29,6142	9,5719	1,14025	2,942999	2755	604073
878	770884	676836152	29,6311	9,5756	1,13895	2,943494	2758	605451
879	772641	679151439	29,6479	9,5792	1,13766	2,943989	2761	606831
880	774400	681472000	29,6648	9,5828	1,13636	2,944483	2765	608212
881	776161	683797841	29,6816	9,5865	1,13507	2,944976	2768	609595
882	777924	686128968	29,6985	9,5901	1,13379	2,945468	2771	610980
883	779689	688465387	29,7153	9,5937	1,13250	2,945961	2774	612366
884	781456	690807104	29,7321	9,5973	1,13122	2,946452	2777	613754
885	783225	693154125	29,7489	9,6010	1,12994	2,946943	2780	615143
886	784996	695506456	29,7658	9,6046	1,12867	2,947434	2783	616534
887	786769	697864103	29,7825	9,6082	1,12740	2,947924	2787	617927
888	788544	700227072	29,7993	9,6118	1,12613	2,948413	2790	619321
889	790321	702595369	29,8161	9,6154	1,12486	2,948902	2793	620717
890	792100	704969000	29,8329	9,6190	1,12360	2,949390	2796	622114
891	793881	707347971	29,8496	9,6226	1,12233	2,949878	2799	623513
892	795664	709732288	29,8664	9,6262	1,12108	2,950365	2802	624913
893	797449	712121957	29,8831	9,6298	1,11982	2,950851	2805	626315
894	799236	714516984	29,8998	9,6334	1,11857	2,951337	2809	627718
895	801025	716917375	29,9166	9,6370	1,11732	2,951823	2812	629124
896	802816	719323136	29,9333	9,6406	1,11607	2,952308	2815	630530
897	804609	721734273	29,9500	9,6442	1,11483	2,952792	2818	631938
898	806404	724150792	29,9666	9,6477	1,11359	2,953276	2821	633348
899	808201	726572699	29,9833	9,6513	1,11235	2,953760	2824	634760
900	810000	729000000	30,0000	9,6549	1,11111	2,954242	2827	636173

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{1}{\sqrt{n}}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
901	811801	731432701	30,0167	9,6585	1,10988	2,954725	2831	637587
902	813604	733870808	30,0333	9,6620	1,10865	2,955206	2834	639003
903	815409	736314327	30,0500	9,6656	1,10742	2,955688	2837	640421
904	817216	738763264	30,0666	9,6692	1,10619	2,956168	2840	641840
905	819025	741217625	30,0832	9,6727	1,10497	2,956648	2843	643261
906	820836	743677416	30,0998	9,6763	1,10375	2,957128	2846	644683
907	822649	746142643	30,1164	9,6799	1,10254	2,957607	2849	646107
908	824464	748613312	30,1330	9,6834	1,10132	2,958086	2853	647533
909	826281	751089429	30,1496	9,6870	1,10011	2,958564	2856	648960
910	828100	753571000	30,1662	9,6905	1,09890	2,959041	2859	650388
911	829921	756058031	30,1828	9,6941	1,09769	2,959518	2862	651818
912	831744	758550528	30,1993	9,6976	1,09649	2,959995	2865	653250
913	833569	761048497	30,2159	9,7012	1,09529	2,960471	2868	654684
914	835396	763551944	30,2324	9,7047	1,09409	2,960946	2871	656118
915	837225	766060875	30,2490	9,7082	1,09290	2,961421	2875	657555
916	839056	768575296	30,2655	9,7118	1,09170	2,961895	2878	658993
917	840889	771095213	30,2820	9,7153	1,09051	2,962369	2881	660433
918	842724	773620632	30,2985	9,7188	1,08932	2,962843	2884	661874
919	844561	776151559	30,3150	9,7224	1,08814	2,963315	2887	663317
920	846400	778688000	30,3315	9,7259	1,08696	2,963788	2890	664761
921	848241	781229961	30,3480	9,7294	1,08578	2,964260	2893	666207
922	850084	783777448	30,3645	9,7329	1,08460	2,964731	2897	667654
923	851929	786330467	30,3809	9,7364	1,08342	2,965202	2900	669103
924	853776	788889024	30,3974	9,7400	1,08225	2,965672	2903	670554
925	855625	791453125	30,4138	9,7435	1,08108	2,966142	2906	672006
926	857476	794022776	30,4302	9,7470	1,07991	2,966611	2909	673460
927	859329	796597983	30,4467	9,7505	1,07875	2,967080	2912	674915
928	861184	799178752	30,4631	9,7540	1,07759	2,967548	2915	676372
929	863041	801765089	30,4795	9,7575	1,07643	2,968016	2919	677831
930	864900	804357000	30,4959	9,7610	1,07527	2,968483	2922	679291
931	866761	806954491	30,5123	9,7645	1,07411	2,968950	2925	680752
932	868624	809557568	30,5287	9,7680	1,07296	2,969416	2928	682216
933	870489	812166237	30,5450	9,7715	1,07181	2,969882	2931	683680
934	872356	814780504	30,5614	9,7750	1,07066	2,970347	2934	685147
935	874225	817400375	30,5778	9,7785	1,06952	2,970812	2937	686615
936	876096	820025856	30,5941	9,7819	1,06838	2,971276	2941	688084
937	877969	822656953	30,6105	9,7854	1,06724	2,971739	2944	689555
938	879844	825293672	30,6268	9,7889	1,06610	2,972203	2947	691028
939	881721	827936019	30,6431	9,7924	1,06496	2,972665	2950	692502
940	883600	830584000	30,6594	9,7959	1,06383	2,973128	2953	693978
941	885481	833237621	30,6757	9,7993	1,06270	2,973590	2956	695455
942	887364	835896888	30,6920	9,8028	1,06157	2,974051	2959	696934
943	889249	838561807	30,7083	9,8063	1,06045	2,974512	2963	698415
944	891136	841232384	30,7246	9,8097	1,05932	2,974972	2966	699897
945	893025	843908625	30,7409	9,8132	1,05820	2,975432	2969	701380
946	894916	846590536	30,7571	9,8167	1,05708	2,975891	2972	702865
947	896809	849278123	30,7734	9,8201	1,05597	2,976350	2975	704352
948	898704	851971392	30,7896	9,8236	1,05485	2,976808	2978	705840
949	900601	854670349	30,8058	9,8270	1,05374	2,977266	2981	707330
950	902500	857375000	30,8221	9,8305	1,05263	2,977724	2985	708822

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{s}{\sqrt{n}}$	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	$\lg n$	πn	$\frac{1}{4} \pi n^2$
951	904401	860085351	30,8383	9,8339	1,05152	2,978180	2988	710315
952	906304	862801408	30,8545	9,8374	1,05042	2,978637	2991	711809
953	908209	865523177	30,8707	9,8408	1,04932	2,979093	2994	713306
954	910116	868250664	30,8869	9,8443	1,04822	2,979548	2997	714803
955	912025	870983875	30,9031	9,8477	1,04712	2,980003	3000	716303
956	913936	873722816	30,9192	9,8511	1,04603	2,980458	3003	717804
957	915849	876467493	30,9354	9,8546	1,04493	2,980912	3007	719306
958	917764	879217912	30,9516	9,8580	1,04384	2,981365	3010	720810
959	919681	881974079	30,9677	9,8614	1,04275	2,981819	3013	722316
960	921600	884736000	30,9839	9,8648	1,04167	2,982271	3016	723823
961	923521	887503681	31,0000	9,8683	1,04058	2,982723	3019	725332
962	925444	890277128	31,0161	9,8717	1,03950	2,983175	3022	726842
963	927369	893056347	31,0322	9,8751	1,03832	2,983626	3025	728354
964	929296	895841344	31,0483	9,8785	1,03734	2,984077	3028	729867
965	931225	898632125	31,0644	9,8819	1,03627	2,984527	3032	731382
966	933156	901428696	31,0805	9,8854	1,03520	2,984977	3035	732899
967	935089	904231063	31,0966	9,8888	1,03413	2,985426	3038	734417
968	937024	907039232	31,1127	9,8922	1,03306	2,985875	3041	735937
969	938961	909853209	31,1288	9,8956	1,03199	2,986324	3044	737458
970	940900	912673000	31,1448	9,8990	1,03093	2,986772	3047	738981
971	942841	915498611	31,1609	9,9024	1,02987	2,987219	3050	740506
972	944784	918330048	31,1769	9,9058	1,02881	2,987666	3054	742032
973	946729	921167317	31,1929	9,9092	1,02775	2,988113	3057	743559
974	948676	924010424	31,2090	9,9126	1,02669	2,988559	3060	745088
975	950625	926859375	31,2250	9,9160	1,02564	2,989005	3063	746619
976	952576	929714176	31,2410	9,9194	1,02459	2,989450	3066	748151
977	954529	932574833	31,2570	9,9227	1,02354	2,989894	3069	749685
978	956484	935441352	31,2730	9,9261	1,02249	2,990339	3072	751221
979	958441	938313739	31,2890	9,9295	1,02145	2,990783	3076	752758
980	960400	941192000	31,3050	9,9329	1,02041	2,991226	3079	754296
981	962361	944076141	31,3209	9,9363	1,01937	2,991669	3082	755837
982	964324	946966168	31,3369	9,9396	1,01833	2,992111	3085	757378
983	966289	949862087	31,3528	9,9430	1,01729	2,992553	3088	758922
984	968256	952763904	31,3688	9,9464	1,01626	2,992995	3091	760466
985	970225	955671625	31,3847	9,9497	1,01523	2,993436	3094	762013
986	972196	958585256	31,4006	9,9531	1,01420	2,993877	3098	763561
987	974169	961504803	31,4166	9,9565	1,01317	2,994317	3101	765111
988	976144	964430272	31,4325	9,9598	1,01215	2,994757	3104	766662
989	978121	967361669	31,4484	9,9632	1,01112	2,995196	3107	768214
990	980100	970299000	31,4643	9,9666	1,01010	2,995635	3110	769769
991	982081	973242271	31,4802	9,9699	1,00908	2,996073	3113	771325
992	984064	976191488	31,4960	9,9733	1,00806	2,996512	3116	772882
993	986049	979146657	31,5119	9,9766	1,00705	2,996949	3120	774441
994	988036	982107784	31,5278	9,9800	1,00604	2,997386	3123	776002
995	990025	985074875	31,5436	9,9833	1,00503	2,997823	3126	777564
996	992016	988047936	31,5595	9,9866	1,00402	2,998259	3129	779128
997	994009	991026973	31,5753	9,9900	1,00301	2,998695	3132	780693
998	996004	994011992	31,5911	9,9933	1,00200	2,999130	3135	782260
999	998001	997002999	31,6070	9,9967	1,00100	2,999565	3138	783828
1000	1000000	1000000000	31,6228	10,0000	1,00000	3,000000	3142	785398

2. Valori naturali delle funzioni trigonometriche

Istruzioni per l'uso della tavola. La tavola riporta i valori delle funzioni trigonometriche per gli angoli $0 \div 90$. Le funzioni *seno* e *tangente* sono indicate nella parte superiore delle pagine; i valori si leggono dall'alto in basso per i gradi successivi e da sinistra a destra per i minuti. Le funzioni *coseno* e *cotangente* sono indicate nella parte inferiore delle pagine; i valori si leggono dal basso all'alto per i gradi e da destra a sinistra per i minuti. Nella ultima colonna a destra figurano le differenze tabulari per 1'.

Per un angolo $> 90^\circ$, si determina il corrispondente del primo quadrante le cui funzioni trigonometriche sono, in valore assoluto, eguali a quelle dell'angolo dato. Così:

- per $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ si calcola $180^\circ - \alpha$
 » $180^\circ < \alpha < 270^\circ$ » $\alpha - 180^\circ$
 » $270^\circ < \alpha < 360^\circ$ » $360^\circ - \alpha$
 » $\alpha > 360^\circ$ si considera il resto della divisione $\alpha : 360$.

In quanto ai segni della funzione, vale la seguente tabella:

α	seno	coseno	tangente	cotangente
$0^\circ \div 90^\circ$	+	+	+	+
$90^\circ \div 180^\circ$	+	-	-	-
$180^\circ \div 270^\circ$	-	-	+	+
$270^\circ \div 360^\circ$	-	+	-	-

Esempio. Vogliasi calcolare $\text{sen } 918^\circ 42'$. Si ha: $918^\circ 42' : 360 = 2$ col resto di $198^\circ 42'$. Poichè quest'angolo è compreso tra 180° e 270° , si hanno le seguenti eguaglianze tra i valori assoluti dei seni.

$$\text{sen } 198^\circ 42' = \text{sen } (198^\circ 42' - 180^\circ) = \text{sen } 18^\circ 42'$$

Dalla tavola si ricava il valore di $\text{sen } 18^\circ 40'$, con la differenza tabulare di 27,6 per cui:

$$\begin{array}{rcl} \text{sen } 18^\circ 40' & = & 0,32006 \\ 2' \times 27,6 & = & 55,2 \\ \hline \text{sen } 18^\circ 42' & = & 0,320612 \end{array}$$

Poichè l'angolo dato è compreso tra 180° e 270° , si ha:

$$\text{sen } 918^\circ 42' = - \text{sen } 18^\circ 42' = - 0,320612.$$

TAVOLE NUMERICHE
Valori naturali delle funzioni trigonometriche (D. Mazzotta)

↙	S E N O							Gradi	Δ per 1'
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'		
0	0,00000	0,00291	0,00582	0,00873	0,01164	0,01454	0,01745	89	29,1
1	,01745	,02036	,02327	,02618	,02908	,03199	,03490	88	29,1
2	,03490	,03781	,04071	,04362	,04653	,04943	,05234	87	29,1
3	,05234	,05524	,05814	,06105	,06395	,06685	,06976	86	29,0
4	,06976	,07266	,07556	,07846	,08136	,08426	,08716	85	29,0
5	,08716	,09005	,09295	,09585	,09874	,10164	,10453	84	28,9
6	,10453	,10742	,11031	,11320	,11609	,11898	,12187	83	28,9
7	,12187	,12476	,12764	,13053	,13341	,13629	,13917	82	29,0
8	,13917	,14205	,14493	,14781	,15069	,15356	,15643	81	28,8
9	,15643	,15931	,16218	,16505	,16792	,17078	,17365	80	28,8
10	,17365	,17651	,17937	,18224	,18509	,18795	,19081	79	28,6
11	,19081	,19366	,19652	,19937	,20222	,20507	,20791	78	28,5
12	,20791	,21076	,21360	,21644	,21928	,22212	,22495	77	28,5
13	,22495	,22778	,23062	,23345	,23627	,23910	,24192	76	28,3
14	,24192	,24474	,24756	,25038	,25320	,25601	,25882	75	28,2
15	,25882	,26163	,26443	,26724	,27004	,27284	,27564	74	28,1
16	,27564	,27843	,28123	,28402	,28680	,28959	,29237	73	27,9
17	,29237	,29515	,29793	,30071	,30348	,30625	,30902	72	27,8
18	,30902	,31178	,31454	,31730	,32006	,32282	,32557	71	27,6
19	,32557	,32832	,33106	,33381	,33655	,33929	,34202	70	27,5
20	,34202	,34475	,34748	,35021	,35293	,35565	,35837	69	27,3
21	,35837	,36108	,36379	,36650	,36921	,37191	,37461	68	27,1
22	,37461	,37730	,37999	,38268	,38537	,38805	,39073	67	26,9
23	,39073	,39341	,39608	,39875	,40142	,40408	,40674	66	26,8
24	,40674	,40939	,41204	,41469	,41734	,41998	,42262	65	26,5
25	,42262	,42525	,42788	,43051	,43313	,43575	,43837	64	26,3
26	,43837	,44098	,44359	,44620	,44880	,45140	,45399	63	26,1
27	,45399	,45658	,45917	,46175	,46433	,46690	,46947	62	25,9
28	,46947	,47204	,47460	,47716	,47971	,48226	,48481	61	25,7
29	,48481	,48735	,48989	,49242	,49495	,49748	,50000	60	25,4
30	,50000	,50252	,50503	,50754	,51004	,51254	,51504	59	25,2
31	,51504	,51753	,52002	,52250	,52498	,52745	,52992	58	24,9
32	,52992	,53238	,53484	,53730	,53975	,54220	,54464	57	24,6
33	,54464	,54708	,54951	,55194	,55436	,55678	,55919	56	24,4
34	,55919	,56160	,56401	,56641	,56880	,57119	,57358	55	24,1
35	,57358	,57596	,57833	,58070	,58307	,58543	,58779	54	23,8
36	,58779	,59014	,59248	,59482	,59716	,59949	,60182	53	23,5
37	,60182	,60414	,60645	,60876	,61107	,61337	,61566	52	23,2
38	,61566	,61795	,62024	,62251	,62479	,62706	,62932	51	22,9
39	,62932	,63158	,63383	,63608	,63832	,64056	,64279	50	22,6
40	,64279	,64501	,64723	,64945	,65166	,65386	,65606	49	22,2
41	,65606	,65825	,66044	,66262	,66480	,66697	,66913	48	21,9
42	,66913	,67129	,67344	,67559	,67773	,67987	,68200	47	21,6
43	,68200	,68412	,68624	,68835	,69046	,69256	,69466	46	21,2
44	,69466	,69675	,69883	,70091	,70298	,70505	,70711	45	20,9
Gradi	60'	50'	40'	30'	20'	10'	0'	↗	Δ per 1'
C O S E N O									

		S E N O						Gradi	Δ per 1'
		0'	10'	20'	30'	40'	50'			60'
45	0,70711	0,70916	0,71121	0,71325	0,71529	0,71732	0,71934	44	20,5
46	,71934	,72136	,72337	,72537	,72737	,72937	,73135	43	20,2
47	,73135	,73333	,73531	,73728	,73924	,74120	,74314	42	19,8
48	,74314	,74509	,74703	,74896	,75088	,75280	,75471	41	19,5
49	,75471	,75661	,75851	,76041	,76229	,76417	,76604	40	19,0
50	,76604	,76791	,76977	,77162	,77347	,77531	,77715	39	18,7
51	,77715	,77897	,78079	,78261	,78442	,78622	,78801	38	18,2
52	,78801	,78980	,79158	,79335	,79512	,79688	,79864	37	17,9
53	,79864	,80038	,80212	,80386	,80558	,80730	,80902	36	17,4
54	,80902	,81072	,81242	,81412	,81580	,81748	,81915	35	17,0
55	,81915	,82082	,82248	,82413	,82577	,82741	,82904	34	16,7
56	,82904	,83066	,83228	,83389	,83549	,83708	,83867	33	16,2
57	,83867	,84025	,84182	,84339	,84495	,84650	,84805	32	15,8
58	,84805	,84959	,85112	,85264	,85416	,85567	,85717	31	15,4
59	,85717	,85866	,86015	,86163	,86310	,86457	,86603	30	14,9
60	,86603	,86748	,86892	,87036	,87178	,87321	,87462	29	14,5
61	,87462	,87603	,87743	,87882	,88020	,88158	,88295	28	14,1
62	,88295	,88431	,88566	,88701	,88835	,88968	,89101	27	13,6
63	,89101	,89232	,89363	,89493	,89623	,89752	,89879	26	13,1
64	,89879	,90007	,90133	,90259	,90383	,90507	,90631	25	12,8
65	,90631	,90753	,90875	,90996	,91116	,91236	,91355	24	12,2
66	,91355	,91472	,91590	,91706	,91822	,91936	,92050	23	11,7
67	,92050	,92164	,92276	,92388	,92499	,92609	,92718	22	11,4
68	,92718	,92827	,92935	,93042	,93148	,93253	,93358	21	10,9
69	,93358	,93462	,93565	,93667	,93769	,93869	,93969	20	10,4
70	,93969	,94068	,94167	,94264	,94361	,94457	,94552	19	9,9
71	,94552	,94646	,94740	,94832	,94924	,95015	,95106	18	9,4
72	,95106	,95195	,95284	,95372	,95459	,95545	,95630	17	8,9
73	,95630	,95715	,95799	,95882	,95964	,96046	,96126	16	8,5
74	,96126	,96206	,96285	,96363	,96440	,96517	,96593	15	8,0
75	,96593	,96667	,96742	,96815	,96887	,96959	,97030	14	7,4
76	,97030	,97100	,97169	,97237	,97304	,97371	,97437	13	7,0
77	,97437	,97502	,97566	,97630	,97692	,97754	,97815	12	6,5
78	,97815	,97875	,97934	,97992	,98050	,98107	,98163	11	6,0
79	,98163	,98218	,98272	,98325	,98378	,98430	,98481	10	5,5
80	,98481	,98531	,98580	,98629	,98676	,98723	,98769	9	5,0
81	,98769	,98814	,98858	,98902	,98944	,98986	,99027	8	4,5
82	,99027	,99067	,99106	,99144	,99182	,99219	,99255	7	4,0
83	,99255	,99290	,99324	,99357	,99390	,99421	,99452	6	3,5
84	,99452	,99482	,99511	,99540	,99567	,99594	,99619	5	3,0
85	,99619	,99644	,99668	,99692	,99714	,99736	,99756	4	2,5
86	,99756	,99776	,99795	,99813	,99831	,99847	,99863	3	2,0
87	,99863	,99878	,99892	,99905	,99917	,99929	,99939	2	1,5
88	,99939	,99949	,99958	,99966	,99973	,99979	,99985	1	1,0
89	,99985	,99989	,99993	,99996	,99998	1,00000	1,00000	0	0,4
Gradi	60'	50'	40'	30'	20'	10'	0'		Δ per 1'
C O S E N O									

TANGENTE								Gradi	Δ per 1'
0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'			
0	0,00000	0,00291	0,00582	0,00873	0,01164	0,01455	0,01746	89	29,1
1	,01746	,02036	,02328	,02619	,02910	,03201	,03492	88	29,0
2	,03492	,03783	,04075	,04366	,04658	,04949	,05241	87	29,1
3	,05241	,05533	,05824	,06116	,06408	,06700	,06993	86	29,2
4	,06993	,07285	,07578	,07870	,08163	,08456	,08749	85	29,2
5	,08749	,09042	,09335	,09629	,09923	,10216	,10510	84	29,3
6	,10510	,10805	,11099	,11394	,11688	,11983	,12278	83	29,5
7	,12278	,12574	,12869	,13165	,13461	,13758	,14054	82	29,6
8	,14054	,14351	,14648	,14945	,15243	,15540	,15838	81	29,7
9	,15838	,16137	,16435	,16734	,17033	,17333	,17633	80	29,9
10	,17633	,17933	,18233	,18534	,18835	,19136	,19438	79	30,0
11	,19438	,19740	,20042	,20345	,20648	,20952	,21256	78	30,2
12	,21256	,21560	,21864	,22169	,22475	,22781	,23087	77	30,4
13	,23087	,23393	,23700	,24008	,24316	,24624	,24933	76	30,6
14	,24933	,25242	,25552	,25862	,26172	,26483	,26795	75	30,9
15	,26795	,27107	,27419	,27732	,28046	,28360	,28675	74	31,2
16	,28675	,28990	,29305	,29621	,29938	,30255	,30573	73	31,5
17	,30573	,30891	,31210	,31530	,31850	,32171	,32492	72	31,8
18	,32492	,32814	,33136	,33460	,33783	,34108	,34433	71	32,2
19	,34433	,34758	,35085	,35412	,35740	,36068	,36397	70	32,5
20	,36397	,36727	,37057	,37388	,37720	,38053	,38386	69	33,0
21	,38386	,38721	,39055	,39391	,39727	,40065	,40403	68	33,5
22	,40403	,40741	,41081	,41421	,41763	,42105	,42447	67	33,8
23	,42447	,42791	,43136	,43481	,43828	,44175	,44523	66	34,4
24	,44523	,44872	,45222	,45573	,45924	,46277	,46631	65	34,9
25	,46631	,46985	,47341	,47698	,48055	,48414	,48773	64	35,4
26	,48773	,49134	,49495	,49858	,50222	,50587	,50953	63	36,1
27	,50953	,51320	,51688	,52057	,52427	,52798	,53171	62	36,7
28	,53171	,53545	,53920	,54296	,54673	,55051	,55431	61	37,4
29	,55431	,55812	,56194	,56577	,56962	,57348	,57735	60	38,1
30	,57735	,58124	,58513	,58905	,59297	,59691	,60086	59	38,9
31	,60086	,60483	,60881	,61280	,61681	,62083	,62487	58	39,7
32	,62487	,62892	,63299	,63707	,64117	,64528	,64941	57	40,5
33	,64941	,65355	,65771	,66189	,66608	,67028	,67451	56	41,4
34	,67451	,67875	,68301	,68728	,69157	,69588	,70021	55	42,4
35	,70021	,70455	,70891	,71329	,71769	,72211	,72654	54	43,4
36	,72654	,73100	,73547	,73996	,74447	,74900	,75355	53	44,6
37	,75355	,75812	,76272	,76733	,77196	,77661	,78129	52	45,7
38	,78129	,78598	,79070	,79544	,80020	,80498	,80978	51	46,9
39	,80978	,81461	,81946	,82434	,82923	,83415	,83910	50	48,3
40	,83910	,84407	,84906	,85403	,85912	,86419	,86929	49	49,7
41	,86929	,87441	,87955	,88473	,88992	,89515	,90040	48	51,2
42	,90040	,90569	,91099	,91633	,92170	,92709	,93252	47	52,9
43	,93252	,93797	,94345	,94896	,95451	,96008	,96569	46	54,5
44	,96569	,97133	,97700	,98270	,98843	,99420	1,00000	45	56,4
Gradi	60'	50'	40'	30'	20'	10'	0'		Δ per 1'

COTANGENTE

TANGENTE								Gradi	Δ per 1'
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'		
45	1,00000	1,00583	1,01170	1,01761	1,02355	1,02952	1,03553	44	58,3
46	1,03553	1,04158	1,04766	1,05378	1,05994	1,06613	1,07237	43	60,5
47	1,07237	1,07864	1,08496	1,09131	1,09770	1,10414	1,11061	42	62,7
48	1,11061	1,11713	1,12369	1,13029	1,13694	1,14363	1,15037	41	65,2
49	1,15037	1,15715	1,16398	1,17085	1,17777	1,18474	1,19175	40	67,8
50	1,19175	1,19882	1,20593	1,21310	1,22031	1,22758	1,23490	39	70,7
51	1,23490	1,24227	1,24969	1,25717	1,26471	1,27230	1,27994	38	73,7
52	1,27994	1,28764	1,29541	1,30323	1,31110	1,31904	1,32704	37	77,0
53	1,32704	1,33511	1,34323	1,35142	1,35968	1,36800	1,37638	36	80,7
54	1,37638	1,38484	1,39336	1,40195	1,41061	1,41934	1,42815	35	84,6
55	1,42815	1,43703	1,44598	1,45501	1,46411	1,47330	1,48256	34	88,8
56	1,48256	1,49190	1,50133	1,51084	1,52043	1,53010	1,53987	33	93,4
57	1,53987	1,54972	1,55966	1,56969	1,57981	1,59002	1,60033	32	98,5
58	1,60033	1,61074	1,62125	1,63185	1,64256	1,65337	1,66428	31	104,1
59	1,66428	1,67530	1,68643	1,69766	1,70901	1,72047	1,73205	30	110,2
60	1,73205	1,74375	1,75556	1,76749	1,77955	1,79174	1,80405	29	117,0
61	1,80405	1,81649	1,82906	1,84177	1,85462	1,86760	1,88073	28	124,4
62	1,88073	1,89400	1,90741	1,92098	1,93470	1,94858	1,96261	27	132,7
63	1,96261	1,97680	1,99116	2,00569	2,02039	2,03526	2,05030	26	141,9
64	2,05030	2,06553	2,08094	2,09654	2,11233	2,12832	2,14461	25	152,3
65	2,14451	2,16090	2,17749	2,19430	2,21132	2,22857	2,24604	24	163,9
66	2,24604	2,26374	2,28167	2,29984	2,31826	2,33693	2,35585	23	177,0
67	2,35585	2,37504	2,39449	2,41421	2,43422	2,45451	2,47509	22	191,9
68	2,47509	2,49597	2,51715	2,53865	2,56046	2,58261	2,60509	21	208,8
69	2,60509	2,62791	2,65109	2,67462	2,69853	2,72281	2,74748	20	228,2
70	2,74748	2,77254	2,79802	2,82391	2,85023	2,87700	2,90421	19	250,6
71	2,90421	2,93189	2,96004	2,98869	3,01783	3,04749	3,07768	18	276,8
72	3,07768	3,10842	3,13972	3,17159	3,20406	3,23714	3,27085	17	307,4
73	3,27085	3,30521	3,34023	3,37594	3,41236	3,44951	3,48741	16	343,6
74	3,48741	3,52609	3,56557	3,60588	3,64705	3,68909	3,73205	15	386,8
75	3,73205	3,77595	3,82083	3,86671	3,91364	3,96165	4,01078	14	439,0
76	4,01078	4,06107	4,11256	4,16530	4,21933	4,27471	4,33148	13	502,9
77	4,33148	4,38969	4,44942	4,51071	4,57363	4,63825	4,70463	12	582,1
78	4,70463	4,77286	4,84300	4,91516	4,98940	5,06584	5,14455	11	682,3
79	5,14455	5,22566	5,30928	5,39552	5,48451	5,57638	5,67128	10	811,1
80	5,67128	5,76937	5,87080	5,97576	6,08444	6,19703	6,31375	9	
81	6,31375	6,43484	6,56055	6,69116	6,82694	6,96823	7,11537	8	
82	7,11537	7,26873	7,42871	7,59575	7,77035	7,95302	8,14435	7	
83	8,14435	8,34496	8,55555	8,77689	9,00983	9,25530	9,51436	6	
84	9,51436	9,78817	10,07803	10,38540	10,71191	11,05943	11,43005	5	
85	11,43005	11,82617	12,25051	12,70621	13,19688	13,72674	14,30067	4	
86	14,30067	14,92442	15,60478	16,34986	17,16934	18,07498	19,08114	3	
87	19,08114	20,20555	21,47040	22,90377	24,54176	26,43160	28,63625	2	
88	28,63625	31,24158	34,36777	38,18846	42,96408	49,10388	57,28996	1	
89	57,28996	68,75009	85,93979	114,58865	171,88540	343,77371	∞	0	
Gradi	60'	50'	40'	30'	20'	10'	0'		Δ per 1'

COTANGENTE

La legge di proporzionalità non è più applicabile.

3. Misura degli angoli - Trasformazione della misura degli angoli centesimali in sessagesimali

Misura		Misura		Misura		Misura		Misura	
Centesimali	Sessagesimali	Centesimali	Sessagesimali	Centesimali	Sessagesimali	Centesimali	Sessagesimali	Centesimali	Sessagesimali
1 ^{cc}	0 ^{''} 32	10 ^{cc}	3 ^{''} 24	1 ^c	32 ^{''} 40	10 ^c	5 ^{''} 24 ^{''} 0	1 ^g	54 ^{''}
2 ^{cc}	0 ^{''} 65	20 ^{cc}	6 ^{''} 48	2 ^c	1 ^{''} 04 ^{''} 8	20 ^c	10 ^{''} 48 ^{''} 0	2 ^g	1 ^o 48 ^{''}
3 ^{cc}	0 ^{''} 97	30 ^{cc}	9 ^{''} 72	3 ^c	1 ^{''} 37 ^{''} 2	30 ^c	16 ^{''} 12 ^{''} 0	3 ^g	2 ^o 42 ^{''}
4 ^{cc}	1 ^{''} 30	40 ^{cc}	12 ^{''} 96	4 ^c	2 ^{''} 09 ^{''} 6	40 ^c	21 ^{''} 36 ^{''} 0	4 ^g	3 ^o 36 ^{''}
5 ^{cc}	1 ^{''} 62	50 ^{cc}	16 ^{''} 20	5 ^c	2 ^{''} 42 ^{''} 0	50 ^c	27 ^{''} 00 ^{''} 0	5 ^g	4 ^o 30 ^{''}
6 ^{cc}	1 ^{''} 94	60 ^{cc}	19 ^{''} 44	6 ^c	3 ^{''} 14 ^{''} 4	60 ^c	32 ^{''} 24 ^{''} 0	6 ^g	5 ^o 24 ^{''}
7 ^{cc}	2 ^{''} 27	70 ^{cc}	22 ^{''} 68	7 ^c	3 ^{''} 46 ^{''} 8	70 ^c	37 ^{''} 48 ^{''} 0	7 ^g	6 ^o 18 ^{''}
8 ^{cc}	2 ^{''} 59	80 ^{cc}	25 ^{''} 92	8 ^c	4 ^{''} 19 ^{''} 2	80 ^c	43 ^{''} 12 ^{''} 0	8 ^g	7 ^o 12 ^{''}
9 ^{cc}	2 ^{''} 92	90 ^{cc}	29 ^{''} 16	9 ^c	4 ^{''} 51 ^{''} 6	90 ^c	48 ^{''} 36 ^{''} 0	9 ^g	8 ^o 06 ^{''}

Trasformazione della misura degli angoli sessagesimali in centesimali

Misura		Misura		Misura		Misura		Misura	
Sessagesimali	Centesimali	Sessagesimali	Centesimali	Sessagesimali	Centesimali	Sessagesimali	Centesimali	Sessagesimali	Centesimali
1 ^g	3 ^{cc} 1	10 ^g	30 ^{cc} 9	1 ^{''}	1 ^o 85 ^{cc} 2	10 ^g	18 ^c 51 ^{cc} 8	1 ^o	1 ^g 111
2 ^g	6 ^{cc} 2	20 ^g	61 ^{cc} 7	2 ^{''}	3 ^o 70 ^{cc} 4	20 ^g	37 ^c 03 ^{cc} 7	2 ^o	2 ^g 222
3 ^g	9 ^{cc} 3	30 ^g	92 ^{cc} 6	3 ^{''}	5 ^o 55 ^{cc} 5	30 ^g	55 ^c 55 ^{cc} 5	3 ^o	3 ^g 333
4 ^g	12 ^{cc} 3	40 ^g	1 ^o 23 ^{cc} 4	4 ^{''}	7 ^o 40 ^{cc} 7	40 ^g	74 ^c 07 ^{cc} 4	4 ^o	4 ^g 445
5 ^g	15 ^{cc} 4	50 ^g	1 ^o 54 ^{cc} 3	5 ^{''}	9 ^o 25 ^{cc} 9	50 ^g	92 ^c 59 ^{cc} 3	5 ^o	5 ^g 556
6 ^g	18 ^{cc} 5			6 ^{''}	11 ^o 11 ^{cc} 1			6 ^o	6 ^g 667
7 ^g	21 ^{cc} 6			7 ^{''}	12 ^o 96 ^{cc} 3			7 ^o	7 ^g 778
8 ^g	24 ^{cc} 7			8 ^{''}	14 ^o 81 ^{cc} 5			8 ^o	8 ^g 889
9 ^g	27 ^{cc} 8			9 ^{''}	16 ^o 66 ^{cc} 7			9 ^o	10 ^g 000

4. *Pesi specifici* (in kg m³)

Acciaio	7850 — 8100	Carote da foraggio	650 — 750
Aceto	1015 — 1020	Castagne	700 — 860
Acetone	797	Catrame	1090 — 1200
Acido cloridrico del commercio a 21 — 22° Bè ...	1160 — 1170	Cauciù greggio	920 — 940
Acido nitrico a 36° Bè.....	1332	Ceci	720 — 800
— a 40° Bè	1383	Cemento (sciolto)	1400
— a 46° »	1515	Cera (d'api)	950 — 980
— oleico	983	Coke (in pezzi)	350 — 400
— solforico a 10° Bè	1075	Colza (semi)	620 — 700
— » » 40° »	1385	Cotone in balle	450 — 600
— » » 58° »	1672	— semi	500 — 550
— » » 66° »	1841	Erba fresca in mucchio ...	250 — 350
Acqua del mare a 0°	1070	— medica (semi)	750 — 780
— distillata a + 4°	1000	Essenza di trementina	870
— ragia	855 — 880	— di lavanda	880
Alcole etilico (assoluto)	794	— di valeriana	970
Alluminio	2560 — 2700	— di limone	840
Amianto (cartone)	1200	Fagioli (secchi)	770 — 780
Ammoniaca liq. c. a 15° C.	614	Farina di frumento asciutta ..	480 — 580
Ammoniaca in soluzione:		Fave (secche)	~ 630
— a 16° Bè	960	Favette	700 — 750
— a 24° 4 Bè	910	Ferro omogeneo	7700 — 7800
— a 29° 5 Bè	882	Fieno a mucchi	40 — 100
Anidride solforosa (liquida concentrata a 0° C)	1453	— in balle	100 — 350
Arachidi con guscio	314 — 340	Formalina	1080
» sgusciate	610 — 620	Frumento	740 — 850
Ardesia	2600 — 2700	Gesso cotto	1450 — 1750
Arenaria	2200 — 2500	Ghiaccio	900 — 920
Arsenico bianco	3700	Ghiaia	1800 — 2200
Asfalto	1100 — 1500	Ghisa	7100 — 7250
Avena	450 — 550	— fusa	6900 — 7000
Barbabetole	500 — 600	Girasole (semi)	320 — 480
Basalto	2700 — 3300	Granito	2600 — 2900
Benzina	680 — 780	Granoturco	680 — 800
Bergamotto (olio essenziale) ..	880 — 887	Grasso	910 — 950
Birra	1017 — 1022	Gres	2600
Bronzo	8400 — 8900	Lana sudicia in balle	200 — 400
Burro	940 — 960	— essiccata all'aria	~ 140
Caffè	650 — 700	Latte (a 15° C)	1029 — 1033
Calcare	1950 — 2500	Lavanda (v. essenza di l.) ..	
Calce spenta	1150 — 1250	Legno (v. a pag. 585)	
Calcestruzzo	1800 — 2500	Lenticchie	800 — 850
Calce viva	900 — 1300	Letame	400 — 700
Canapa (semi)	500 — 600	Lino (semi)	650 — 730
Carbone fossile	1200 — 1500	Malta di calce e sabbia	1640 — 1850
» antracite	1400 — 1700	Mandorle secche	~ 735
Carbone di essenza dolce	400 — 300	Marmo di Carrara	2600 — 2800
— di essenza forte	300 — 400	Mattoni comuni	1400 — 1600
— in mucchio (dolce)	~ 150	— di sughero	~ 250
— in mucchio (forte)	~ 220	Melassa di barbabietola (a 15° C)	1240 — 1400
Carburo di calcio	2200	Mele	~ 300
		Mercurio (a 0° C)	13590

Muratura di mattoni pieni . . .	1450 — 1650	Rape (semi)	660 — 700
— di mattoni forati	1050 — 1100	Ravizzone (seme)	660 — 690
— di pietrame	2250 — 2450	Resina (colofonia)	1050 — 1090
— di tufo	1200 — 1500	Ricino (semi)	~ 620
Nafta	860 — 880	Riso brillante	770 — 820
Neve caduta di fresco	80 — 190	Risone	550 — 650
Nitrato ammonico	1640 — 1720	Sabbia asciutta	1200 — 1600
— di soda ("caliche" in pezzi di 5 cm)	1060 — 1350	Sale marino (fino)	785
Nitrato di soda puro	2260	— marino (grosso)	745
Noci	500 — 600	Salgemma	2100 — 2400
Nocciuole	400 — 500	Segala	600 — 760
Oleina	~ 988	Sego	900 — 970
Oli lubrificanti minerali	900 — 930	Senape (semi)	660 — 680
Olio di arachide (a 15 °C)	916 — 920	Scorie Thomas	3000 — 3300
— di canapa (a 15 °C)	925 — 931	Soda caustica in soluzione:	
— di cocco (c. s.)	924 — 925	— a 15° Bè	1116
— di colza	910 — 920	— a 35° Bè	1320
— di cotone	~ 924	— a 50° Bè	1530
— di lino	~ 930	Soia (semi)	670 — 770
— di mandorla	914 — 920	Solfato di rame (grigliato a 5 mm)	1300
— di oliva	~ 915	Solfato di rame (granitello)	1350 — 1375
— di palma	850 — 924	Soltura di carbonio (a 20°C)	1272
— di ravizzone	~ 920	Stagno	7300 — 7500
— di resina	~ 960	Sughero	220 — 260
— di ricino	~ 962	Sulla (vestita)	140 — 170
— di senapa	1014 — 1025	Tabacco (semi)	1000 — 1100
— di sesamo	922 — 926	Terra vegetale asciutta	1400 — 1500
— di vinaccioli	~ 935	— sabbiosa	1650 — 1750
Olive	620 — 650	— argillosa	1400 — 1700
Orzo	640 — 680	Terra vegetale umida	1700 — 1800
Ottone	8400 — 8700	— sabbiosa	1700 — 1800
Paglia in balle	100 — 200	— argillosa	1800 — 2100
— in biche	40 — 70	Torba asciugata all'aria	329 — 400
Paraffina	880 — 917	— umida	550 — 600
Patate	600 — 650	Travertino	1600
Pece greca	~ 1090	Tremantina (v. essenza di t.)	
Pere	~ 350	Trifoglio (semi)	780 — 830
Petrolio agricolo	805 — 850	Tufo	1300
Piombo	11270	Uva	500 — 600
Piselli secchi	750 — 830	Valeriana (v. essenza di v.)	
Platino (fuso in getti)	21150	Vecchia	770 — 840
Polpe di barbabietola (essiccate)	270 — 280	Vetro per finestre	2400 — 2600
Pomice trachitica	550 — 670	— cristallo	2900 — 3000
Porcellana	2150 — 2500	Vinaccia di uva diraspata	1060 — 1070
Porfido	2400 — 2800	— non diraspata	~ 950
Potassa caustica	1185 — 1580	Vinaccioli	480 — 680
Pozzolana di Bacoli	950 — 1050	Vino	990 — 1000
— di Roma	1120 — 1150	Zinco	7000 — 7200
Quarzo	2500 — 2800	Zolfo cristallino	2070
Rame	8400 — 8900	— amorfo	1810 — 1890
		Zucchero	1550 — 1650

INDICE SOMMARIO

Meteorologia e Climatologia	1	Funghi	359
Elementi del clima	1	Piante erbacee da fiore e da ornamento	362
Previsione del tempo	9	PIANTE ARBOREE:	
Zone climatiche e regioni agrarie ..	17	Piante con frutto a bacca	377
Il terreno	28	Drupacee	419
Genesi e classificazioni	28	Pomacee	470
Fisica del terreno	30	Agrumi	492
Chimica del terreno	42	Urticinee	509
Cenni di microbiologia del terreno ..	49	Cupolifere	515
Fertilizzazione	53	Juglandacee	519
Nutrizione vegetale	74	Cactacee	522
Metabolismo vegetale	74	Mirtacee	523
Sintesi clorofilliana	74	Leguminose	524
Alimentazione azotata	76	Piante legnose ornamentali	525
— inorganica	79	Selvicoltura - parte generale	538
L'alimentazione idrica	81	Regioni forestali italiane	538
Nutrizione e produzione vegetale	85	Vivai forestali	544
Agricoltura - parte generale	88	Rimboschimenti	555
Sceita e consociazione delle colture ..	88	Governo e trattamento dei boschi ..	564
Avvicendamento delle colture	91	Assestamento forestale	569
Miglioramento genetico delle piante erbacee	98	Tecnologia dei legnami	579
— genetico delle piante arboree	110	Dendrometria	591
Propagazione delle piante	111	Carbonizzazione	603
Forzatura e protezione delle piante ..	127	Industria della resina, della manna e del tannino	605
Arboricoltura: generalità	138	Legislazione sui boschi e sui terreni montani	612
Innesto	140	Selvicoltura - parte speciale	615
Dal vivaio alla messa a dimora delle piante arboree	147	Conifere	615
Dalla fioritura alla fruttificazione delle piante arboree	151	Latifoglie	626
Pratiche colturali nell'arboreto	152	Apicoltura	646
Potatura	155	Generalità sui pascoli	646
Raccolta e conservazione della frutta ..	163	Miglioramento dei pascoli	648
Imballaggi per prodotti ortofrutticoli ..	168	Fitopatologia	653
Agricoltura - parte speciale	185	Categorie di malattie	653
PIANTE ERBACEE:		Malattie delle piante da sfavorevoli condizioni del terreno e dell'atmosfera ..	654
Cereali	185	— dovute a fattori interni della pianta ..	657
Leguminose da seme	233	— da virus	658
Foraggere	244	— da batteri	662
Piante da tubero: alimentari, da fecola e da alcole	267	— da funghi	667
— da fibra tessile e da cellulosa	276	— dovute ad alghe ed a piante superiori ..	709
— da zucchero e da alcole	288	— dovute ad animali	714
— da seme oleoso	297	Antiparassitari	761
— aromatiche	301	Legislazione fitopatologica	767
— officinali	310		
— ortensi	329		

Zootecnica - parte generale	770	Rilevamenti altimetrici	1316
Definizioni e scopi	770	— eidipsometrici	1320
Principi di genetica animale	770	Agrimensura	1330
Riproduzione	773	Errori temibili e tolleranze	1336
Valutazione degli individui	778	Idraulica	1338
Zoognostica	786	Idrostatica	1338
Alimentazione del bestiame	810	Idrodinamica	1340
Commercio degli animali	889	Foronomia	1344
Zootecnica - parte speciale	902	Condotte libere	1354
Equini	902	— forzate	1360
Bovini	930	Filtrazione attraverso il terreno	1364
Ovini	981	Irrigazione	1367
Caprini	1011	Qualità delle acque	1367
Suini	1015	Somministrazione delle acque	1371
Cani	1025	Approvvigionamento dell'acqua	1383
Animali da pelliccia	1027	Condotta dell'acqua	1392
Pesci	1039	Irrigazione collettiva	1400
Uccelli domestici	1049	— aziendale	1407
Baco da seta	1097	Risanamento dei terreni	1416
Ape	1105	Generalità	1416
Zooiatria	1113	Affossatura	1416
Ostetricia e ginecologia	1113	Fognatura	1416
Malattie infettive	1119	Drenaggio	1417
— parassitarie	1136	Sistemazione dei terreni	1423
— degli apparati non parassitarie e non infettive	1143	Terminologia	1423
Intossicazioni	1146	Sistemazione dei terreni asciutti di piano	1423
Industrie agrarie	1150	— dei terreni in pendio	1428
Industria enologica	1150	Correzione dei torrenti	1433
— olearia	1177	Generalità	1433
— lattiera e casearia	1188	Briglie graticciate, cunettoni selciati	1436
Elementi di matematica	1242	Sistemazione delle frane	1443
Aritmetica	1242	Tecnica delle costruzioni	1447
Algebra	1243	Resistenza dei materiali	1447
Trigonometria	1244	Materiali da costruzione	1453
Figure piane	1246	Principali opere	1470
Solidi	1249	Costruzioni rurali	1483
Errori	1252	Generalità	1483
Aritmetica finanziaria	1254	Abitazioni dell'uomo	1484
Misurazione delle grandezze	1265	Ricoveri per animali domestici	1494
Cambiamenti di stato	1277	Locali per la lavorazione e per la con- servazione dei prodotti	1507
Fusione e solidificazione	1277	Altre costruzioni rurali	1517
Vaporizzazione e liquefazione	1278	Meccanica delle macchine	1526
Miscela frigorifere	1281	Richiami di cinematica	1526
Topografia	1282	— di dinamica	1526
Generalità	1282	Meccanismi di trasmissione	1529
Attrezzi e strumenti semplici	1285	Regolazione delle macchine	1536
Organi di strumenti	1290	Lubrificazione	1536
Strumenti complessi	1296		
Rilevamenti planimetrici	1301		

Meccanica agraria	1538	I capitali	1708
Motori impiegati in agricoltura.....	1538	Economia dei miglioramenti fondiari	1710
Trattrici agricole	1552	— del bestiame	1714
Apparecchi funicolari di trazione.....	1564	— delle macchine	1729
Carri agricoli	1566	— dei fertilizzanti	1736
Mezzi meccanici pel sollevamento e la distribuzione dell'acqua.....	1568	Sistemi di conduzione e contratti agrari	1740
Attrezzi e macchine per la lavorazione del terreno	1579	Politica agraria	1754
Aratri-talpa	1598	Minitstero dell'agricoltura e delle fo- reste	1754
Spandiconcime	1599	Organizzazione economica degli agri- cultori	1760
Seminatrici	1601	Credito agrario	1766
Sarchiatrici	1605	Tributi	1773
Macchine da raccolta.....	1606	Assicurazioni in agricoltura	1820
Trebbiatrici	1617	Bonifica integrale	1831
Sgranatrici	1623	Estimo	1843
Vagli-ventilatori e svecciatoi	1623	Metodi di stima.....	1843
Pressaforaggio	1628	Stime agrarie	1862
Trinciaforaggio e insilatrici	1628	— forestali	1912
Trinciatuberi	1631	Catasto geometrico particellare.....	1917
Schiacciabiada	1631	Nuovo catasto edilizio urbano.....	1941
Frangipanelli	1631	Regolamenti professionali e tariffe per le prestazioni degli agronomi..	1950
Molini frangitutto	1631	Contabilità agraria	1959
Essiccatoi	1632	Dell'azienda agraria e delle Coopera- tive fra agricoltori	1959
Macchinario enologico	1635	Uffici di contabilità agraria	1984
— per oleificio	1639	Statistica	1986
Elettro-agricoltura	1643	Scopi e vicende della statistica agraria	1986
Tecnica della bonifica	1662	Catasto agrario e forestale	1987
Opere di bonifica integrale.....	1662	Statistica della proprietà fondiaria e censimenti agricoli	1993
Bonifica idraulica	1664	Tabelle statistiche	1996
Sistemazione montana e valliva dei corsi d'acqua	1675	Misure e pesi	2066
Opere stradali ed edilizie	1679	Tavole numeriche	2078
Altre opere di bonifica	1684		
Economia agraria	1688		
Il bilancio dell'impresa agraria.....	1688		
Risultati economici di aziende agrarie italiane	1693		

INDICE ALFABETICO

(A CURA DI A. CALZECCHI-ONESTI)

ABACA	288	ACIDO lattico	1188	AFIDE delle radici del-	
ABBEVERATOI in mon-		— solforoso (enologia) .	1155	l'insalata	723
tagna	650	— umico	31	— delle barbabietole ..	721
— per bovini	1501	ACINELLATURA della vite	658	— delle fave	721
ABERDEEN-ANGUS (bo-		ACONITO	314	— dell'insalata	723
vini)	932	ACQUA (approvvigiona-		— del melo e del pero	722
ABETI	615	mento dell')	1383	— del pesce	723
— bianco	615	— (consumi unitari del-		— delle radici del pesce	721
— greco	616	le colture)	83 e segg.	— delle rose	722
— odoroso	616	— (contenuto in gas) ..	1370	— farinoso del prugno	
— rosso	617	— (dispensa dell')	1400	e del pesce	722
ABITAZIONE	1484	— (distribuzione mec-		— lanuginoso dell'olmo	721
— (diritto di)	1875	canica dell')	1576	— nero dei fagioli ..	721
ABORTO delle cavalle ..	1135	— di vegetazione (oleif.)	1186	— radicolare del fru-	
ACACIE	532, 626	mento		mento	721
ACARIDI	758	— d'imbibizione capil-		— verde del grano ..	722
ACARIOSI delle api	1112	lare	36	AFTA epizootica	1128
ACARO del pero	758	— forte (lavoraz. olive)	435	AGALASSIA contagiosa	
— della vite	758	— (ozonizzazione dell')	1660	delle pecore	1135
ACCARTOCCIAMENTO del-		— potabile (caratteri-		AGAVE	288
la patata	659	stiche)	1685	AGLIO	343
ACCERTAMENTI (tributi)	1785	— potabile (in monta-		— (statistiche)	2035
ACCIOTTOLATO	1475	gna)	650	AGNELLO (accrescimento	
ACCOPIAMENTO (degli		— potabile (provvista di)	1684	ponderale)	1004
animali domestici) ..	1114	— potabile (ripartizio-		— (razionamento) ..	860
ACCORDATI (salariati) ..	1752	ne delle spese nelle		— (resa alla matta-	
ACERO campestre	627	opere di bonifica) .	1882	zione)	1001
— loppo	628	— riducente	1371	— (svezzamento) ..	861
— minore	628	— salsa	1368	AGONE	1043
— montano	628	— (sollevamento dell')	1568	AGRA	1235
— riccio	628	Acquidoccio	1429	AGRIMENSURA	1330
ACESCENZA o spunto		Acquitrino (prosciuga-		AGRODOLCE	1170
(dei vini)	1170	mento dell')	650	AGRONOMO (reg. profes-	
ACETATO di linilile	323	ACTINOBACILLOSI bovina	1133	sionale)	1950
ACETO (micròbi dell') ..	1156	ACTINOMICOSI bovina ..	1132	— (contratto di lavoro)	1952
ACETO-ARSENATO di ra-		ADEMA maligno	1120	— (tariffe per le presta-	
me	764	ADENITE equina	1129	zioni)	1952
ACIDI proteolitici	1193	AFFITTO	1742	AGROSTIDE	246
ACIDIMETRIA (del latte)	1191	AFFOSSATURA	1416	AGROTIDE	730
ACIDITÀ dell'olio di oli-		AFFUMICATURA dei for-		AGRUMI	492
va	1178, 1183	maggi	1221	— (avversità)	496
— del terreno	44	AFIDE bruno del pesce	721	— (caratteri botanici)	492
— libera nel vino	1161	— del carciofo o del		— (esportazione) ..	496
— totale dei mosti	1151	cardo	723	— (imballaggio) ..	170
— totale dei vini	1162	— del grano	722	— (tecnica colturale) ..	493
ACIDO cianidrico	766	— della canapa	722	AIA	1521
— ippurico	64	— delle noci	723	AILANTO	628
		— delle radici del grano	723		

ALA (nomenclatura) ..	1050	AMBIO	809	ANTRACNOSI del man-	
ALABASTRITI	1455	AMINOACIDI	813	dorlo	699
ALABASTRO calcareo ..	1455	AMMASSO dei bozzoli ..	1102	— del melone....	700, 704
ALBATRO	419	— del grano	206	— del noce	677
ALBERATURA dei pascoli	649	— della lana... 991 e segg.		— del pisello	698
ALBERI ornamentali ..	525	— dell'olio	1187	— della vite	700
ALBICOCCO	451	AMMENDAMENTI	53	— delle foglie di noce	701
— (avversità)	455	AMMORTAMENTO	1258	— dello spinacio ..	700
— (caratteri botanici) .	451	ANABOLICI (processi)..	74	— o vaiolo della vite..	696
— (esportazione)	455	ANALISI dei formaggi..	1224	APE	1105
— (essiccamento del-		— del burro	1212	— (avversità)	1111
le albicocche)	455	— della crema	1207	— (legislazione)	1112
— (raccolta)	454	— del latte	1189	— (puntura delle)..	1111
— (statistica)	2044	— del vino	1161	APERITIVI (legislazione)	1175
— (tecnica colturale)	452	— di un campione di		APICOLTURA (conduzio-	
— (varietà)	452	grano	207	ne degli alveari) ..	1110
ALBINISMO	657	ANAPLASMOSI	1137	— (impianto dell'apia-	
ALCOLE ETILICO	1160	ANASARCA del cavallo ..	1122	rio)	1109
ALFA	287	ANATRA	1084	— (travasi)	1108
ALGEBRA	1243	— (dati sulla vita)...	1096	APONOGETI	376
ALGHE	709	— di Barberia	1084	APPASSIMENTO (coeffi-	
ALIMENTAZIONE azotata	76	ANCONA (gallina)	1057	ciente di)	37
— delle piante supe-		ANDATURA	809	APPEGGI	620
riori	77	ANEMIA infettiva degli		APPIOMBI 806 e segg.	
— dei polli 1068, 1070 e segg.		equini	1123	APPODERAMENTO (sche-	
— del bestiame 810, 872, 1723		ANEMONE	362	mi di).....	1682
— idrica	81	ANGELICA	314	ARACHIDE	297
— inorganica 79 e segg.		ANGLO-arabo (cavallo)	903	ARANCERA	133
ALLATTAMENTO artifi-		— normanno (cavallo)	903	ARANCIO	498
ciale	847	ANGOLO (misurazione)	1266	— (avversità)	496
— dei maiali	1022	— topografico	1301	— (calendario di matu-	
— (latte da assegnare		ANGORA (coniglio)	1029	razione)	502
ai vitelli)	847	— (pelo di capra)...	1015	— (caratteri botanici)..	492
ALLEOMORFO	100	ANGUILLA	1043	— (esportazione)....	496
ALLINEATORI	1287	ANGUILLULA delle bar-		— (raccolta)	503
ALPEGGIO 646 e segg.		babetole	759	— (statistiche)	2041
ALPICOLTURA	646	— delle radici	759	— (tecnica colt) ..	493, 502
— (legislazione)	652	ANICE	314	— (varietà)	499
ALPINETUM	540	ANIDRIDE SOLFOROSA ..	766	ARANCIO AMARO	503
ALTAMURANA (pecora).	984	ANIDRITE	1455	ARATRO	1580
ALTEA	314	ANIMALI DA PELLICCIA.	1027	— assolcatore	1583
ALTERAZIONE degli or-		ANOBIO del tabacco ..	750	— automatico	1588
gani fiorali	657	— striato	750	— a bilancere	1588
— dei frutti	658	ANOMALA della vite ..	740	— bivomere, ecc.	1584
ALTERNARIOSI della pa-		ANOSSIFILE (piante) ..	46	— chiodo	1580
tata	707	ANTICICLONE	11	— a disco	1581
— di varie piante	707	ANTICRITTOGAMICI	761	— rinalzatore	1583
ALTEZZE FORMALI (den-		ANTIPARASSITARI	761	— rovesciatore	1580
drometria)	600	— (distribuiti nel 1935-		— talpa	1598
ALTICA della barbabie-		1939)	2057	— a trampolo	1584
tola	743	ANTIPIRONOSPORICI ..	761	— a trazione funicolare	1564
— della vite	743	ANTONOMO del cotone.	748	— voltaorecchio	1584
— del lino	744	— del melo e del pero	748	ARBOREO (concimazio-	
ALVEARE	1105	ANTRACNOSI degli agru-		ne)	153
AMARO del vino	1171	mi	700	— (impianto)	147
— delle pere e mele..	703	— del cotone	77	— (irrigazione)	154
AMBIENTE (climatico)..	18	— del fagiuolo	700	— (potatura)	155

ARBORETO (pratiche colturali)	152	AUTOFRUTTIFERE (piante)	152	BACO delle mele e pere	734
ARBORICOLTURA	138	AUTOIMPOLLINAZIONE (nei fruttiferi)....	152	BADILE	1580
ARBUSTI a fogliame caduco	529	AUTOINCOMPATIBILI (piante)	152	BAGNO DI POLVERE (policoltura).....	1068
— a fogliame persistente	532	AUTOINFRTUTTIFERE (piante)	152	BAGOLARO	628
— a frutto decorativo	537	AUTOSTERILI (piante)..	152	BANANO	418
ARCARECCI	1479	AUXOMETRIA	591	BARBABIETOLA da zucchero	288
ARCHIMEDE (principio) ..	1340	AUXONOMIA	591	— (avversità)	293
ARDENNESE (cavallo) ..	906	AVANVOMERE	1581	— (caratteri botanici e varietà)	289
ARDESIA	1458	AVENA	212, 264	— (categorie dei tipi in base al rendimento) ..	289
AREA (calcolo dell') ..	1246	— bionda	246	— (commercio del seme)	290 (in nota)
— fabbricabile (stima) ..	1907	— (statistiche)	2019	— da foraggio	290
ARENARIA	1457	AVVICENDAMENTO delle colture	91	— (prodotto unitario) ..	292
ARGILLA	28, 29, 58, 1457	AVVIZZIMENTO del cocomero	709	— (raccolta)	292
ARGILLITE	28, 1457	— del cotone	709	— (statistiche) ..	2021-2025
ARGILLOSCISTI	1458	— del garofano	709	— (tecnica colturale)..	290
ARGINE	1677	— del lino	709	— (titolo di zucchero) ..	293
ARGIRESCINA	638	— del pomodoro	709	BARBA DI CAPPUCCINO..	347
ARITMETICA	1242	AYRSHIRE (bovini)	932	BARBATELLA	125
— finanziaria	1254	AZIENDA a colt. prom. (costruz.)	1489	BARBO	1043
ARNIA	1108	— Bassa Lombardia (costruz.) ..	1485, 1486	BARDIGLIO	1457
— itlica - Carlini 1107,	1112	— cerealicolo-zootecnica (costruz.) ..	1487, 1488	BAROMETRO	5
ARNICA	315	— pastorale (costruz.) ..	1506	BASALTO	1455
ARRICCIAMENTO	662	— viticola (costruz.)..	1490	BATATA	275
— della patata	660	AZIENDE AGRARIE ITALIANE (risultati economici)	1693 e segg.	BATTERIOSI	662
ARSENIATO di calcio..	763	AZIMUTALE	1292	— del cavolo	666
— di piombo	763	AZOTATE (sostanze)....	812	— del cotone	664
ARTEMISIA	315	AZOTO amidico	64	— del gelso	663
ARTO	790	— (assimilazione)	76	— del tabacco	663
ARVICOLA	760	— elementare nella nutrizione vegetale ..	76	— della carota	666
ASCIUTTARELLA	1135	— (induzione)	76	— delle crocifere	665
ASIAGO (formaggio) ..	1231	— proteico	64	— del sedano	666
ASINO	913	AZOTOBATTERI	76	BEGONIA	375
— americano	913	AZZERUOLO	491	BELLADONNA	316
— della Catalogna ..	913	BABESIELLOSI bovina ..	1136	BENEFICIO FONDARIO ..	1690
— del Poitou	913	BACCELLONE (formaggio pecorino)	1238	— (pratica determinazione) ..	1851
— di Martina Franca ..	913	BACHEROZZO duro	741	— (stima del) ..	1849, 1848
— di Pantelleria	914	BACINO	1283	— (terreni arborati) ..	1853
— (razze estere).....	913	BACO DA SETA	1097	BERGAMASCA (pecora)..	984
— (razze italiane)	913	— (allevamenti) ..	1097, 1101	BERGAMOTTO	503
— siciliano	914	— (locali ed attrezzi)..	1098	— (statistiche)	2042
ASPARAGO	355, 374	— (malattie)	1102	BERKSHIRE (suini)	1017
— (statistiche)	2036	BACO delle castagne ..	734	BESTIAME (economia del) ..	1714
ASPIDISTRA	374			— (imposta sul)	1794
ASSEGNI FAMILIARI ..	1828			BETULLA	629
ASSENZIO romano	315			BIACCA	1468
ASSESTAMENTO FORESTALE	569			BIANCA - ROSSA degli agrumi	725
ASSICURAZIONI in agricoltura	1820			BIANCO DI ZINCO	1468
ASTRO (<i>Callistephus</i>) ..	373			BIBIO ortolano	758
ATMOSFERA	1, 75			BICA (volume)	1251
ATTINOMETRI	1			BIETOLA da zucchero ..	288
ATTREZZI per lavorare il terreno	1579				
AUTOFERTILI (piante) ..	152				

- ALA (nomenclatura) .. 1050
 ALABASTRITI 1455
 ALABASTRO calcareo .. 1455
 ALBASTRO 419
 ALBERATURA dei pascoli 649
 ALBERI ornamentali .. 525
 ALBICOCCO 451
 — (avversità) 455
 — (caratteri botanici) .. 451
 — (esportazione) 455
 — (essiccamento delle albicocche) .. 455
 — (raccolta) 454
 — (statistica) 2044
 — (tecnica colturale) .. 452
 — (varietà) 452
 ALBINISMO 657
 ALCOLE ETILICO 1160
 ALFA 287
 ALGEBRA 1243
 ALGHE 709
 ALIMENTAZIONE azotata 76
 — delle piante superiori 77
 — dei polli 1068, 1070 e segg.
 — del bestiame 810, 872, 1723
 — idrica 81
 — inorganica 79 e segg.
 ALLATTAMENTO artificiale 847
 — dei maiali 1022
 — (latte da assegnare ai vitelli) 847
 ALLELOMORFO 100
 ALLINEATORI 1287
 ALPEGGIO 646 e segg.
 ALPICOLTURA 646
 — (legislazione) 652
 ALPINETUM 540
 ALTAMURANA (pecora). 984
 ALTEA 314
 ALTERAZIONE degli organi fiorali 657
 — dei frutti 658
 ALTERNARIOSI della patata 707
 — di varie piante 707
 ALTEZZE FORMALI (dendrometria) 600
 ALTICA della barbabietola 743
 — della vite 743
 — del lino 744
 ALVEARE 1105
 AMARO del vino 1171
 — delle pere e mele .. 703
 AMBIENTE (climatico) .. 18
 AMBIO 809
 AMINOACIDI 813
 AMMASSO dei bozzoli . 1102
 — del grano 206
 — della lana 991 e segg.
 — dell'olio 1187
 AMMENDAMENTI 53
 AMMORTAMENTO 1258
 ANABOLICI (processi) .. 74
 ANALISI dei formaggi .. 1224
 — del burro 1212
 — della crema 1207
 — del latte 1189
 — del vino 1161
 — di un campione di grano 207
 ANAPLASMOSI 1137
 ANASARCA del cavallo .. 1122
 ANATRA 1084
 — (dati sulla vita) .. 1096
 — di Barberia 1084
 ANCONA (gallina) 1057
 ANDATURA 809
 ANEMIA infettiva degli equini 1123
 ANEMONE 362
 ANGELICA 314
 ANGLO-arabo (cavallo) 903
 — normanno (cavallo) 903
 ANGOLO (misurazione) 1266
 — topografico 1301
 ANGORA (coniglio) 1029
 — (pelo di capra) .. 1015
 ANGUILLA 1043
 ANGUILLULA delle barbabietole 759
 — delle radici 759
 ANICE 314
 ANIDRIDE SOLFOROSA .. 766
 ANIDRITE 1455
 ANIMALI DA PELLICCIA. 1027
 ANOIBO del tabacco .. 750
 — striato 750
 ANOMALA della vite .. 740
 ANOSSIFILE (piante) .. 46
 ANTICLONE 11
 ANTICRITTOGAMICI 761
 ANTIPARASSITARI 761
 — (distribuiti nel 1935-1939) 2057
 ANTIPERONOSPORICI .. 761
 ANTONOMO del cotone. 748
 — del melo e del pero 748
 ANTRACNOSI degli agrumi 700
 — del cotone 77
 — del fagiolo 700
 ANTRACNOSI del mandorlo 699
 — del melone 700, 704
 — del noce 677
 — del pisello 698
 — della vite 700
 — delle foglie di noce 701
 — dello spinacio 700
 — o vaiolo della vite .. 696
 APE 1105
 — (avversità) 1111
 — (legislazione) 1112
 — (puntura delle) .. 1111
 APERITIVI (legislazione) 1175
 APICOLTURA (conduzione degli alveari) .. 1110
 — (impianto dell'apiario) 1109
 — (travasi) 1108
 APONOGETI 376
 APPASSIMENTO (coefficiente di) 37
 APPEGGI 620
 APPIOMBI 806 e segg.
 APPODERAMENTO (schemi di) 1682
 ARACHIDE 297
 ARANCERA 133
 ARANCIO 498
 — (avversità) 496
 — (calendario di maturazione) 502
 — (caratteri botanici) .. 492
 — (esportazione) .. 496
 — (raccolta) 503
 — (statistiche) 2041
 — (tecnica colt) .. 493, 502
 — (varietà) 499
 ARANCIO AMARO 503
 ARATRO 1580
 — assolcatore 1583
 — automatico 1588
 — a bilancere 1588
 — bivomere, ecc. 1584
 — chiodo 1580
 — a disco 1581
 — rinalzatore 1583
 — rovesciatore 1580
 — talpa 1598
 — a trappolo 1584
 — a trazione funicolare 1564
 — voltaorecchio 1584
 ARBORETO (concimazione) 153
 — (impianto) 147
 — (irrigazione) 154
 — (potatura) 155

ARBORETO (pratiche colturali)	152	AUTOFRUTTIFERE (piante)	152	BACO delle mele e pere	734
ARBORICOLTURA	138	AUTOIMPOLLINAZIONE (nei fruttiferi)	152	BADILE	1580
ARBUSTI a fogliame caduco	529	AUTOINCOMPATIBILI (piante)	152	BAGNO DI POLVERE (pollicoltura)	1068
— a fogliame persistente	532	AUTOINFRTUTTIFERE (piante)	152	BAGOLARO	628
— a frutto decorativo	537	AUTOSTERILI (piante)	152	BANANO	418
ARCARECCI	1479	AUXOMETRIA	591	BARBABIETOLA da zucchero	288
ARCHIMEDE (principio)	1340	AUXONOMIA	591	— (avversità)	293
ARDENNESE (cavallo)	906	AVANVOMERE	1581	— (caratteri botanici e varietà)	289
ARDESIA	1458	AVENA	212, 264	— (categorie dei tipi in base al rendimento)	289
AREA (calcolo dell')	1246	— bionda	246	— (commercio del seme)	290 (in nota)
— fabbricabile (stima)	1907	— (statistiche)	2019	— da foraggio	290
ARENARIA	1457	AVVICENDAMENTO delle colture	91	— (prodotto unitario)	292
ARGILLA	28, 29, 58, 1457	AVVIZZIMENTO del cotone	709	— (raccolta)	292
ARGILLITE	28, 1457	— del cotone	709	— (statistiche)	2021-2025
ARGILLOSCISTI	1458	— del garofano	709	— (tecnica colturale)	290
ARGINE	1677	— del lino	709	— (titolo di zucchero)	293
ARGIRESCINA	638	— del pomodoro	709	BARBA DI CAPPUCCINO	347
ARITMETICA	1242	AYRSHIRE (bovini)	932	BARBATELLA	125
— finanziaria	1254	AZIENDA a colt. prom. (costruz.)	1489	BARBO	1043
ARNIA	1108	— Bassa Lombardia (costruz.)	1485, 1486	BARDIGLIO	1457
— italica - Carlini 1107, 1112	1108	— cerealicolo-zootecnica (costruz.)	1487, 1488	BAROMETRO	5
ARNICA	315	— pastorale (costruz.)	1506	BASALTO	1455
ARRICCIAIMENTO	662	— viticola (costruz.)	1490	BATATA	275
— della patata	660	AZIENDE AGRARIE ITALIANE (risultati economici)	1693 e segg.	BATTERIOSI	662
ARSENATO di calcio	763	AZIMUTALE	1292	— del cavolo	666
— di piombo	763	AZOTATE (sostanze)	812	— del cotone	664
ARTEMISIA	315	AZOTO amidico	64	— del gelso	663
ARTO	790	— (assimilazione)	76	— del tabacco	663
ARVICOLA	760	— elementare nella nutrizione vegetale	76	— della carota	666
ASCIUTTARELLA	1135	— (induzione)	76	— delle crocifere	665
ASIAGO (formaggio)	1231	— proteico	64	— del sedano	666
ASINO	913	AZOTOBATTERI	76	BEGONIA	375
— americano	913	AZZERUOLO	491	BELLADONNA	316
— della Catalogna	913	▣		BENEFICIO FONDARIO	1690
— del Poitou	913	BABESIELLOSI bovina	1136	— (pratica determinazione)	1851
— di Martina Franca	913	BACCELLONE (formaggio pecorino)	1238	— (stima del)	1849, 1848
— di Pantelleria	914	BACHEROZZO duro	741	— (terreni arborati)	1853
— (razze estere)	913	BACINO	1283	BERGAMASCA (pecora)	984
— (razze italiane)	913	BACO DA SETA	1097	BERGAMOTTO	503
— siciliano	914	— (allevamenti)	1097, 1101	— (statistiche)	2042
ASPARAGO	355, 374	— (locali ed attrezzi)	1098	BERKSHIRE (suini)	1017
— (statistiche)	2036	— (malattie)	1102	BESTIAME (economia del)	1714
ASPIDISTRA	374	BACO delle castagne	734	— (imposta sul)	1794
ASSEGNI FAMILIARI	1828			BETULLA	629
ASSENZIO romano	315			BIACCA	1468
ASSETAMENTO FORESTALE	569			BIANCA - ROSSA degli agrumi	725
ASSICURAZIONI in agricoltura	1820			BIANCO DI ZINCO	1468
ASTRO (<i>Callistephus</i>)	373			BIBIO ortolano	758
ATMOSFERA	1, 75			BICA (volume)	1251
ATTINOMETRI	1			BIETOLA da zucchero	288
ATTREZZI per lavorare il terreno	1579				
AUTOFERTILI (piante)	152				

BIFFA	1285	BOUQUET	1162	BRONZATURA del pomo-	
BIGIO-ALPINA (bovini) ..	941	BOVINI	930	doro	660
BILANCIO dell'impresa		— (allevamento)	960	BRUNO	1467
agraria	1688	— allevati in Italia	933	BRUCELLOSI	1134
— dell'impresa zootec-		— all'ingrasso (raziona-		BRUCIATURA dei tralci	
cnica	1715	mento)	856	della vite	692
— idrico	1379	— a triplice attitudine	932	BRUNO-ALPINA (bovini)	937
BISSOLA	741	— (consuetudini nel		BRUNO-SARDA (bovini) ..	938
BITTO (formaggio)	1232	commercio)	890	BRUSCA dell'olivo	674
BLACK-ROT	677	— da latte e carne	932	BRUSONE del riso	703
BLOCCHI in conglom.	1458	— da lavoro (raziona-		BUE	931
BLOCCHIERE (per semen-		mento)	857	BUPRESTIDE delle quer-	
zai)	133	— (dati sulla vita)	1095	ce	742
BOCCHIE a battente	1344	— giovani (accresci-		— del pesco	742
— a stramazzo	1349	mento ponderale		BURLINA (bovini)	959
BOCCIUOLI (meccanica) ..	1535	giornaliero)	844	BURRIFICAZIONE	1207
BOLI	1457	— (impiegati nei la-		BURRO	1207
BOLLA del ciliegio	672	vori agricoli)	2049	— (alterazioni del)	1212
— del mandorlo	672	— (increm. peso)	976, 977	— (analisi del)	1212
— del pesco	672	— (legislazione)	980	— (composizione del) ..	1207
BOLSAGGINE	1144	— (produzione di car-		— di bufala	1240
BOMBICE dorato	728	ne)	975, 977	— di fiorito	1235
— gallonato	731	— (produzione di lavo-		— di pecora	1238
BONIFICA (contributi) ..	1879	ro)	979	— (macchine per il) ..	1209
— (beneficio economi-		— (razionamento)	843	— (rendimento)	1213
co della)	1881	— (razione di manteni-		— (rigenerazione del) ..	1212
— (compensatori di bo-		mento)	844	BURRONI (sistemazione	
nifica)	2004	— (razze estere)	931	dei)	1435
— dei pascoli	650	— (razze italiane)	934, 960	BUSSOLA TOPOGRAFICA ..	1289
— idraulica	1664, 1665	— (resa al macello) ..	978	BUTIRROMETRIA	1190
— integrale (legisl.) ..	1831	— (riproduzione)	960		
— per colmata	1673	— (ripartizione di 100		CABINA di trasformaz.	1653
— per prosciugamento	1672	kg.; peso vivo in		CACIOCAVALLO	1227
— (spese di)	1875	carne ed altri pro-		CACIOFIORE	1238
— (tecnica della)	1662	dotti)	1002	CACIOTTELLE	1238
BORO	79	BOZZOLI (ammasso) ..	1102	CAGLI	1213 e segg.
BORSA (frutticolt.) ..	158, 481	— (legislazione)	1102, 1104	CAGLIATA (rottura e	
— DEL PASTORE (p. off.)	316	— (sistemi di vendita)	1102	cottura)	1216
BOSCO (valore del)	1913	— (statistiche)	2054	CALABRESE (bovini) ..	950
— a taglio saltuario ..	567, 578	BRA (formaggio)	1228	CALABRONE	753
— coetaneo e diset.	564, 574	BRACCO italiano	1025	CALAMO	317
— (conversione)	568	BRADSOT	1120	CALANDRA del riso	747
— (governo e tratta-		BRAECKEL (gallina)	1058	CALCARE	29, 30, 57, 1455
mento)	564	BRAHMA (gallina)	1059	— a lastre	1456
— (legislazione sui b.)	612	BRECCE	1456	— ferrifero	1456
— (statistiche)	2047	BRESSE (gallina)	1058	— tenero	1456
— (stime del frutto p.)	1916	BRETON (equini)	906	CALCE di defecazione ..	58, 293
— (stime dell'increm.)	1916	BRETONE (bovini)	933	— aerea	1468
— (stima dei danni) ..	1916	BRIGLIE .. 1434, 1436, 1439		— idraulica	1468
BOSSO	533	BRINDILLO	158, 481	— magra	57
BOTRIOMICOSI del cavallo	1133	BROMO	80	— residua della prepa-	
BOTTE a sifone	1397	— dei prati	246	razione dell'acetilene	57
BOTTI	1172	— ungherese	247	— viva	57
— (volume delle)	1868	BRONCOPULMONITE ..	1144	CALCESTRUZZO	1470
BOTTIGLIE per il latte ..	1201	— dei neonati	1125	CALCINO	1102
BOTTIGLIONI e bottiglie	1173	— verminosa dei bovi-		CALCIO (nei vegetali) ..	79
BOULONNAISE (equini) ..	906	ni, ecc.	1138		

CALCIOCIANAMIDE	60	CANOCCHIALE astrono-		CAROTA	350
CALITTAMO	715	mico	1294	— da foraggio	266
CALLA	363	CANTINA	1515	CARPA	1041
CALORE (misurazione		CAPELVENERE	318, 374	CARPIGIANA (razza bo-	
delle quantità di) ..	1272	CAPILLARITÀ	36 e segg.	vina)	939
— specifico	1273	CAPITAGNA	1424	CARPINI	629
CALORI nelle bovine..	962	CAPITALI	1708	CARPIONE	1040
— nelle fattrici	918	CAPITTOZZATURA (in		CARRI agricoli	1566
CALORIA (alimentazione)	827	fruttic.)	158	— (legislazione)	1567
CAMBIAMENTO di stato	1277	CAPRA	1011	CARRUBO	524
CAMEDRIO	317	— (allevamento)	1013	— (statistiche)	2046
CAMELIA	533	— (legislazione)	1015	CARTA dei fenomeni ..	11
CAMERE D'INCUBAZIONE		— (produzione carne) ..	1014	— meteorologica	10
(per seme-bachi) ...	1098	— (produzione latte)..	1014	— topografica	1284
CAMOMILLA	317	— (produzione del pelo)	1015	CARTONE impermeabile	1479
CAMPA (piscicolt.) ...	728	CAPRINI (dati sulla vita)	1095	CASE di ABIT. (contrat-	
CAMPANA di VETRO 132, 138		— (razionamento)	863	ti di affitto)	1809
CAMPINE (gallina)....	1058	— (tassa sui)	1796	CASEIFICIO bufalino ..	1238
CANALE a regime uni-		CAPSULATRICI	1174	— d'alpe	651
forme	1354	CARANTO	45	— (dati elettrici) ...	1657
— di bonifica	1665	CARBONATO CALCICO ..	57	— ovino	1235
— di fuga	1384	CARBONCHIO ematico..	1119	— (sottoprodotti) ...	1233
— moderatore	1384	— parasintomatico ..	1120	CASEINA .. 1188, 1219,	1234
CANALIZZAZIONE	1392	— sintomatico	1120	— tessile	1234
CANAPA	276	CARBONE del culmo		CASERTANA (razza suina)	1016
— (avversità)	279	della segale	685	CASSE fosfatica	1169
— (caratteri botanici e		— del culmo e delle fo-		— ossidastica	1169
varietà)	276	glie del grano	685	CASSIDA del carciofo..	745
— (dati elettrici per la		— del grano	684	— della barbabietola ..	745
lavorazione)	1657	— del granoturco	684	— delle labiate	745
— (macerazione)	279	— del sorgo	685	CASSONE (ortic.)	129
— (produzione unita-		— della saggina	685	CASTAGNE (conservaz.).	633
ria)	278	— dell'avena	684	CASTAGNO	629
— (raccolta)	278	— della viola	686	— (avversità)	634
— (statistica) ...	2021, 2025	— dell'orzo	684	— (legislazione)	634
— (tecnica colturale)..	277	CARBONICAZIONE DEI		— (produzione)	632
CANCRENA pedale della		VINI	1164	— (raccolta)	632
patata	665	CARBONIO (assimilazio-		— (tecnica colturale)..	631
— delle solanacee	668	ne del)	74	CASTANETUM	540
CANCRO dei rami del		CARBONIZZAZIONE	603	CASTORINO	1027
però e del melo	697	CARCIOFO	353	CATABOLICI (processi).	74
— del cavolo	696	— (statistiche)	2033	CATALASI	47, 48
— del gelso	675	CARDO	352	CATASTO (comm. cens.)	1918
— del melo	675	— (statistiche)	2033	— (conservazione)....	1930
— del però	675	CARICO dei pascoli ...	647	— edilizio urbano ...	1941
— dell'acero	675	— di rottura	1447	— geometrico part. ...	1917
CANI	1025 e segg.	— di sicurezza	1447	— nuovo (atti costi-	
— barboni	1027	CARIE dei frutti del po-		tuenti)	1930
— da caccia	1025	modoro	696	— (pubblicazione ed at-	
— da combattimento..	1027	— del grano	685	tivazione)	1929
— da traino	1027	— della segala	685	— (stato dei lavori) ..	1937
— da utilità	1026	— dell'olivo	694	— (verificazioni)	1935
— di lusso	1027	CARNE (composizione).	1002	— (vulture)	1932
— (imposta sui)	1796	— di capra	1014	CAVALCAPOGGIO	1429
CANNA comune	286	— di suino	1022	CAVALLETTA crociata ..	715
— da zucchero	294	— ovina	1000	— gibbosa	715
CANNICCI	137	— ovina (consumo) ..	1002	— sellata	715

CAVALLETTA verde	715	CAVOLO verzotto	342	CHIARIFICAZIONE (dei	
CAVALLETTO (sistema		— (statistiche)	2032	vini)	1165
zione a)	1425	CEBRIO	742	CHIARITORIO (oleificio)	1181
CAVALLO	902	CECE	240	CHIMASI	1213 e segg.
— (accoppiamento)	918	CECIDIOMIA dei ramo-		CHINOTTO	505
— (addestramento)	924	scelli del pero	757	— (statistiche)	2042
— al lavoro (raziona-		— del frumento	756	CHIOCCIOLE	760
mento)	841	— del trifoglio e della		CIANAMIDE	765
— (allevamento)	915	medica	757	CIARVARO	982
— calabrese	911	— dell'avena	756	CICERCHIA bianca	262
— da sella	922, 923	— delle foglie del pero	756	CICLAMINO	363
— da soma	923	— delle glumette del		CICLONE	11
— da tiro francesi	906	frumento	757	CICORIA	346
— da tiro leggero	923	— delle perine	756	— di Castelfranco	348
— da tiro pesante	923	— delle violette	756	CICUTA maggiore	318
— da tiro pesante belga		CECRI	504, 618	CIECA (piscicolt.)	1043
e inglese	906, 905	— (statistiche)	2042	CILIEGE	464 e seg.
— (esame degli equini		CEDUO	564	— (esportazione delle)	466
in vendita)	926	— composto	568	— (essiccamento delle)	465
— foggiano	911	— da cortecciola	610	— (polpa di)	466
— (frodi nel commercio)	927	— di castagno	631	— (raccolta)	464
— giovane (razionam.)	836	— semplice	567	— solforate	466
— militare	924	CEFO del frumento	751	CILIEGIO (avversità)	465
— (legislazione sugli e-		— del pero	751	— (caratteri botanici)	460
quini)	927	CELERIMENSURA (for-		— (statistiche)	2046
— (mandre governative		mule)	1321	— (tecnica colturale)	463
italiane e straniere)	907	CELLIODE del nocciuolo	748	— (varietà)	462
— padano	912	CEMENTI	1468	CILINDROSPORIOSI delle	
— (razione di manten.)	836	CENSIMENTO agricolo	1993	olive	701
— (razione di produz.)	837	— del bestiame	1994	CIMICE dei cavoli	718
— (razze estere)	902	— del bestiame (1930)	2049	— del cotone	718
— (regioni del corpo		— professionale	1994	— del grano	718
del)	789	CENTAUREA MINORE	317	— del pero	717
— (rendimento al la-		CENTRALE DEL LATTE	1196	— del pioppo	717
voro)	925, 1540	e	1201	— striata del grano	718
— (riproduzione)	918	CENTRIFUGA per olio	1181	CIMMINO	377
— romano	911	CENTRO rifornimento		CIMURRO del cane	1122
— salernitano	911	quadrupedi	929	— del gatto	1122
— sardo	910	— rurale	1683	CINEMATICA	1526
— (scelta riproduttori)	916	CENUROSII cerebrale	1139	CINERARIA	373
— siciliano	910	CERA	1111	CINGHIE	1532
— toscano	912	— (caratteristiche)	1112	CIPOLLA	343
CAVEDAGNA	1424	CERAMBICIDE del pioppo	746	— (statistiche)	2035
CAVEDANO	1043	— soldato	746	CIPRESSO	619
CAVALE	1039	CEREALI	185	— americano	619
CAVOLAIA	726	CERRO	635	— comune	619
CAVOLFORE (avversità)	341	CESPUGLIO (forme a)	159	— di Lawson	619
— (esportazione)	341	CESSO (costruz.)	1493	CIRCONFERENZE, ECC.	
— (raccolta)	340	CETONIE	741	(tav. num.)	2080
— (tecnica colturale)	340	CETRIOLO	338	CISTERNA del latte	967
— (varietà)	339	CHAROLAISE (razza bo-		CISTERNE	1388, 1521
CAVOLI da foraggio	265	vina)	932	CISTICERCOSSI bovina	1139
CAVOLO broccolo	341	CHEPPIA	1043	— suina	1139
— cappuccio	342	CHIANINA	951	CLADODI	522
— di Bruxelles	342	— di Valdarno (bovini)	952	CLASSI DI GOVERNO (as-	
— di rutabaga	266	— var. Perugia (bo-		sestamento forestale)	573
— rapa	265	vini)	953		

CLEONO della barbabietola	746	COLLOIDALI (costituenti del terreno)	34	CONCIMAZIONE del grano	
CLIMA	1, 17	COLMATA	1673	— noturco	217
CLIMATICHE (zone)	17	COLMATURA dei vasi vinarari	1158	— della patata	270
CLISIMETRO	1292	COLOMBAIA	1092	— del riso	230
CLORO	80	COLOMBO	1089	— del tabacco	303
CLOROFILLA	74	— viaggiatore	1092	— (durata dell'azione fertilizzante)	72
CLOROSI fisiologiche	75	COLONIA parziaria	1747	— (elementi di fertilità asportati dalle colt.)	71
— maculata	80, 657	COLPO DI SOLE	131	— fosfatica	56
CLORURI (resistenza delle piante ai)	1369	COLTELLO (aratro)	1581	— potassica	57
CLORURO di bario	764	— da innesto	141	— (tecnica ed economia della)	70
— potassico	62	COLTIVATORI (meccan.)	1590	CONCIMI	58
CLYDESDALE (equini)	905	COLTIVAZIONI intercalari da foraggio	261	— (applicazione localizzata)	73
COAGULAZIONE presaminica	1213	COLTRO	1580	— azotati	59
COCCIDIOSI	1138	COLTURE (consociazioni)	88	— calcari	62
COCCINELLA delle cucurbitacee	744	— intercalari	93	— complessi	62
COCCINIGLIA bianca	725	— miglioratrici	92	— (composizione)	61
— cerosa degli agrumi	724	— preparatrici, depauperanti, ecc.	92	— (crisalidi)	70
— cotonosa dell'olivo	724	— principali	93	— (deiezioni umane) ..	68
— del fico	725	— promiscue	89	— (farine cornee)	70
— del gelso	725	— (scelta delle)	88	— fosfatici	60
— delle rose	726	— secondarie	93	— guani	69
— grigia dei frutti	726	COLZA	265, 298	— (miscele di)	73
— nera dell'olivo	724	— (statistiche)	2034	— potassici	62
— rossa della vite	724	COMBATTENTE INDIANA	1059	— (reazione dei)	54
— viscosa del pero	726	COMBUSTIBILI (consumi per motori)	1551	— (residui cornei)	70
— virgola degli agrumi	726	— liquidi (caratteristiche)	1546	— (residui di cuoio) ..	70
COCCININA (gallina) ..	1059	— solidi (caratteristiche)	1545	— (residui di lana) ..	70
COCOMERO	336	COMBUSTIBILITÀ dei legni	587	— (sangue)	70
— (statistiche)	2035	COMINO ROMANO	319	— semplici e complessi ..	53
CODA cavallina	318	COMMERCIO degli animali	889	— (spandimento dei) ..	72
— di topo	247	COMMISSIONI CENSUARIE	1918	— (spoglie animali) ..	70
— di volpe	247, 377	COMPARTICIPAZIONE	1749	— (titolo)	73
COEFFICIENTE alsometrico	600	— collettiva (contabil.)	1981	— (valutazione)	73
— cormometrico	596	COMPENSORI di bonifica (legisl.)	1832	CONCORSI ZOOTECNICI ..	780
— dendrometrico	596	— elenco dei)	2004	CONDOTTA dell'acqua ..	1392
— di abrasione	1475	COMPRESSE (assest. forestale)	573	— forzata	1360
— di filtrazione	1365	COMPRESIONE	1447	— libera	1354
— di maturazione dei formaggi	1219	CONCENTRAZIONE dei vini	1164	CONDUCIBILITÀ del legno	584
— di rottura per urto	1475	CONCIMAIA	1517 e segg.	CONDUTTORE ELETTRICO (diam. sez., ecc.) ..	1651
— di saturazione	1365	CONCIMAZIONE azotata ..	56, 71 e 72	— (resistenza)	1644
— di torbida	1367	— carbonica	76	CONDUZIONE delle aziende (sistemi) ..	1740
— di torrenzialità	1433	— dei fruttiferi	153	CONFINI (rettificazione) ..	1335
— di trasparenza (meteorologia)	2	— dei pascoli	829	CONGLOMERATI	1470
— udometrico (bonifica) ..	1667	— del grano	196	CONIFERE	525, 615
COLCHICO	318			CONIGLIO	1028
COLICHE	1144			— (alimentazione)	1032
COLLETTORI (drenaggio)	1418 e segg.			— (pelliccia)	1034
COLLO	788			— (razze)	1028
				— (ricoveri)	1030
				— (scuoimento)	1033

CONSANGUINEITÀ . . . 774, 784	CORTECCE tanniche . . . 609	DAMIGIANE, bottiglioni, ecc. 1173
CONSERVAZIONE della frutta 164	COSTANTE ebullioscopica 1280	DARDO 158, 481
— delle castagne 633	— solare 1	DECLINATORE MAGNETICO 1296
— delle patate 273	COSTANTI critiche (tab.) 1281	DEGENERAZIONE delle razze elette 107
— delle pere 486	COSTELLAZIONE (genet.) 100	DÉGORGEMENT 1169
CONSOCIAZIONE 89, 150	COSTO 1844	DEIEZIONI animali 63
CONSOLIDAMENTO delle sabbie 561, 562	COSTRUZIONI (tecnica delle) 1447	— umane 68
CONSORZI agrari 1760	— rurali 1483, 1525	DEL PELO PARDI (sistemazione) 1426
— di bonifica 1834	COTOGNO 488	DENDROMETRIA 591
CONSUETUDINI nel commercio del bestiame 890	— (statistiche) 2046	DENSITÀ (misurazione) 1268
CONSUMI idrici delle colture 83 e segg.	COTONE 280	DENTI dei bovini 802
CONTABILITÀ AGRARIA 1959	— (avversità) 282	— del cane 805
— (Uffici di) 1984	— (caratteri botanici e varietà) 280	— del cavallo 800
CONTENZIOSO (tributi) 1785	— (produzione unitaria) 281	— degli ovini 804
CONTRIBUTI UNIFICATI 1829	— (raccolta) 281	— dei suini 805
CONVERSIONE dei boschi 568	— (statistiche) 2030	DENUNCIA delle malattie tributarie 1785
COOPERATIVE 1762	— (tecnica culturale) 281	DEPOSITI cavalli stalloni 929
— (contabilità delle) 1975	COTONELLA 718	DIAMETRO di RECIDIB. 573
COORDINATE assolute e relative 1302	CREDITO di esercizio 1766	DIANTOMETRO 367
— cartesiane 1302	— di miglioramento 1770	DIARREA bianca bacillare 1127
— geografiche 1282	— per acquisto terreni 1772	— bianca dei puledri 1138
— polari 1302	CREMA 1204, 1206	— bianca dei pulcini 1138
COORDINATOGRAFI POLARI 1289	— (analisi) 1207	— dei neonati 1125
COPERTURE 1476, 1497	— (composizione) 1207	— rossa dei bovini 1138
— per le aiuole 547	CRESCENZA (formaggi) 1225	DIFESE VIVE (litoranee) 562
COPPETTA 760	CRESCIONE 319	DIFETTI DEI VINI 1169
CORADELLA 1125	CRISOCOPIA del latte 1190	DIFTERITE dei vitelli 1130
CORBA 794	CRISALIDI 70	— dei volatili 1130
CORBEZZOLO 419	CRISANTEMO 363	DIGERIBILITÀ dei mangimi 820
CORDONE 161	CRISOMELA dell'asparago 744	— dei pentosani (tab.) 821
CORDONATE 1444	CRISOMELIDE del grano 743	DIGITALE 320
COREGONO (piscicoltura) 1040	— del pioppo 743	DINAMICA (richiami di) 1526
CORIANDOLO 319	CROCETTA 256	DIORITI 1454
CORIZZA GANGRENOSA 1130	CRODATURA DAL RISO 658	DIÒSPIRO 417
CORNUNGHIA 70	CROSTA (del terreno) 45	DIOTTRA a traquardi 1289
CORONA 795	CROSTE nere dell'acero 675	DIRADAMENTO dei frutti 162
CORPO ANIMALE (regioni esterne) 786	— rosse dei pruni 675	— dei grappoli e degli acini 404
CORRENTI (costruz.) 1479	CROSTONE 45	DIRASPATRICI 1635
— e 1480	CUBATURA dei tronchi 593	DISCO 1581
CORRETTIVI 53	CUCINA 1493	DISPENSA a presa modellata 1402
CORREZIONE dei torrenti 1433	CUNEI 1535	— dell'acqua 1400
— dei vini 1163	CUNETTA 1446	DISSECCAMENTO delle foglie di fava, ecc. 706
CORSE dei cavalli 930	CUNETTONI selciati 1442	DISSEMINAZIONE 112
CORTECCE (classificazione commerciale) 611	CUOIO (residui) 70	DISTANZE per la piantagione degli alberi 537
— di acacia 627	CUPRAMINA A. 762	DISTILLAZIONE 1280
— di castagno 627	CURVA di LIVELLO 1283	DISTOMATOSI epatica bovina, ecc. 1138
— di quercia 627	CUSCUTA 711	
	DAIRY-SHORTHORN (razza bov.) 932	
	DALIA 365	

DISTRETTI amministrati- vi (assestam. forest.)	573	ENOTECNICHE (costru- zioni)	1514	ESSICCATOI	1632
DIVISIONE DEI TERRENI	1333	ENOTERMI	1173	— per castagne	633
DOLICO	242	ENTERITE paratubercu- lare dei bovini	1132	ESTIMO	1843
DOLOMIA	1455	ENZIMATICHE (attività)	47	— catastale (revisione generale)	1927
DONAZIONI (tasse sulle)	1812	ENZIMI	820	ESTIRPATORI	1592
DORIFORA della patata	744	EPITELIOMA contagioso	1130	ESTRATTI inazotati	811
DORMENTONE	740	EQUILIBRIO IONICO	42	— tannici	612
DORMITORIO	1494	EQUINI	902	ESTRATTO DEL VINO	1161
DRENAGGIO	1417	— (accrescimento me- dio giornaliero)	836	ETÀ degli animali 798 e segg.	
DRUPACEE	419	— (allevamento)	915	— degli ovini	802, 804
DULCAMARA	320	— (consuetudini nel commercio)	897	— dei bovini	802
DUNE (consolidamento delle)	1686	— (dati relativi alla vita)	1095	— dei suini	805
DUREZZA delle acque ..	1368	— (esame degli equini in vendita)	926	— del cane	805
— del legno	584	— (frodi nel commer- cio)	927	— del cavallo	800
DURHAM (bovini)	931	— (incoraggiamento alla produzione)	928	ETEROSPORIOSI del ga- rofano	706
DURINA	1137	— (legislazione)	927	ETEROTROFIA	78
		— (produzione di la- voro)	921, 1540	ETEROZIGOTA	100
		— (razionamento)	836	EUCALIPTO	635
EBOLLIZIONE	1279	EQUIVALENTE di umidità del terreno	36	EUFORBIA	533
ECANTO	716	ERBA altissima	247	EVAPORAZIONE	9, 39
ECCENTRICO	1535	— cappuccina	374	EVAPORIMETRO	9
ECCLIMETRO	1292	— fienarola	248	EZIOLATE (piante)	75
ECHINOCOCCI	1139	— mazzolina	248		
ECONOMIA agraria	1688	ERBA MEDICA	254	FABBRICATI (v. costru- zioni)	1483
— dei fertilizzanti	1732	— (peso per m ³ di f.)	1868	— (stima dei)	1907
— del migl. fond. 1710 e segg.	1714	ERBAI	245, 261	FAGETUM	540
— del bestiame	1714	— (statistica)	2026	FAGGIO	636
— delle macchine	1729	ERBE infestanti del gra- no	201	FAGGIUOLA	636
— diretta	1741	ERIOFIDE del nocciuolo	759	FAGIUOLO	235
ECTIMA contagioso	1129	— della vite	758	— (statistiche)	2028
ECZEMA empetiginoso dell'albicocco	705	ERNIA del cavolo	667	FALCIATRICE	1607
EDIFICIO di presa	1384, 1398	ERPETE	1143	FALDE IDRICHE	1391
EDIPODA celeste	715	ERFICE	1590	FALENA invernale	729
— rossa	715	ERRORI (aritm.)	1252	— sfogliatrice	728
EIDIPSOMETRIA	1283	— (topogr.)	1336	FAMIGLIA colonica	1747
ELATERIO dei cereali ..	741	ESANTEMA coitale	1128	— numerosa (esenzioni tributarie)	1818
ELCE	638	ESCHE avvelenate	767	FARAONA	1083
ELETTRICHE (linee)	1646	ESPORTAZIONE delle pa- tate (norme)	275	FARFALLA bianca del ca- volo	726
ELETTRO-AGRICOLTURA	1643	— (statistiche) 2058 e segg.		— dal ventre bruno ..	728
	e 1655	ESPROPRIAZIONE .. 1888, 1890		— dispari o campa	728
ELETTROIRRIGAZIONE ..	1656	— (legge per il risana- mento di Napoli) ..	1891	— « Testa di morto » ..	731
ELEVATORI di acqua	1568	— (stime inerenti all') ..	1888	FARFARA	320
ELMINTOSPORIOSI del- l'aglio e dell'orzo ..	705	ESSENZA di ARANCIO ..	503	FARINE carnee	70
EMMENTHAL	1232	ESSICCAMENTO dei frutti	167	— lattee	849, 1203
EMOGLOBINURIA paros- sistica	1145			FARINGITE	1143
ENCEFALO-MIELITE	1131			FARNIA	637
ENERGIA ELETTRICA	1646			FARRO	186
ENERGIA NETTA DEI MAN- GIMI (valutazione) ..	828			FASCINATA	1441
ENFITEUSI 1753, 1871 e segg.				FATTRICI (razion.)	839
ENOPOLI (legislazione)	1175			FAVA	237
				— (statistiche) ..	2020, 2029

FAVEROLLE (gallina) ..	1059	FIENAROLA dei boschi	377	FORMAGGIO margarinato	1233
FAVETTA	262	FIENILI	1507	— (maturazione)	1218
FAVO	1106	FIENO greco	262	— molle da tavola	1225
FEBBRE catarrale bov.	1130	FIGURE PIANE	1246	— pecorini (classifica-	
FECCIA	1159	FILANTE (vino)	1171	zione)	1236
FECONDAZIONE artifi-		FILLOSSERA della quer-		— (pressione)	1217
ciale della vite	404	cia e del leccio	719	— (riscaldamento)	1215
— delle piante arboree	110	— della vite	719	— (salatura)	1217
FEDERAZIONE CONSORZI		FILO a piombo	1285	— (stagionatura)	1220
AGRARI	1761	— di ferro zincato per		FORMELLA (rimbosch.)	555
FEGATO GRASSO	1087	viti	401	FORMICA argentina	752
FELCE MASCHIO	321	FILOSITÀ della patata ..	660	— rossa ed altre	753
FELLATO	982	FILTRATI DOLCI	1153	FORNO	1493
FERACITÀ (assessamento		FILTRAZIONE DEI VINI ..	1164	FORONOMIA (vino)	1344
forestale)	572	— dell'acqua attraverso		FORTETI	638
FERMENTAZIONE vinaria	1153	il terreno	1364	FORZATURA delle piante	127
e segg.		FILTRI enologici .. 1164,	1173	FORZE (composiz. delle)	1527
— lenta dei vini	1158	FINOCCHIO	352	FOSFATO BIAMMONICO ..	59
— malolattica	1171	— (statistiche)	2033	FOSFORITE	60
FERMENTI apiculati ..	1154	FIORE SARDO (caseif.) ..	1238	FOSFORO	79
— butirrici	76	FIORETTA	1170	FOSFURO di zinco	764
— malolattici	1154	FIORI (statistiche)	2036	FOSFO collettore	1446
— selezionati (caseificio)	1221	FISICA DEL TERRENO ..	30	— di guardia	1446
— selezionati (vinifica-		FITOPATOLOGIA	653	FRABOSA	984
zione)	1155	FITOPTO della vite	758	FRAGOLA (avversità-rac-	
FERRACCIO	45	FLACCIDEZZA	1102	colta)	359
FERRETTO	45	FLEOTRIBO dell'olivo ..	750	— (tecnica colturale) ..	358
FERRI angolari .. 1463,	1464	FLEOTRIPIDE dell'olivo	717	— (varietà)	356
— a T	1461	FLESSIONE	1447	FRANCO di bonifica	1665
— a I	1461	FLORA ammoniacale ..	649	— di sicurezza (sistem.	
— a U	1462	FLUIDI (misurazione del-		corsi d'acqua)	1675
— a Z	1462	le pressioni)	1270	FRANE	1443
— quadri e tondi	1465	FLUORO	80	FRANGIPANELLI	1631
FERRO (aliment. piante)	79	FLUOROSILICATO di bario	764	FRANGITURA delle olive	1179
— piatto	1466	FLUORURO di sodio ..	764	FRANGIVENTI	1687
FERSA del gelso .. 679,	701	FOCI ARMATE	1672	— vivi e morti	137
FERTILITÀ chimica	48	FOGNATURA	1416, 1444	FRANTOI di olive	1635
— (forme di combina-		FONDAZIONI	1470	FRASSINO	638
zione degli elementi		FONDI FRAMMENTATI ..	1837	FRESIA	365
di fertilità)	54	FONTANILE	1390	FRIBURGHESI (razza bov.)	932
FERTILIZZANTI (econo-		FONTINA (formaggio) ..	1228	FRISONA (razza bov.) ..	957
mia)	1736	FORAGGERE (avversità) ..	267	FRIGORIFERO	1655
FERTIRRIGAZIONE 63,	1577	— (classificazione) ..	244	FRONTI (meteorologia)	12
FESTUCA dei prati	248	— (coltivazioni inter-		FRUMENTO (v. grano)	185
— rossa	249	calari)	245	FRUTTA (conservazione)	164
FIAMMA (orobanca)	713	FORAGGI insilati	261	— (diradamento)	162
FIBRA-CEMENTO	1458	— (volume cumuli) ..	1864	— (essiccamento)	167
FIBRA greggia	811	— (peso per m ³) 1867 e segg.		— (imballaggi)	173
FICHI SECCHI (prodוז.)	2046	FORBICETTA	715	— (maturazione)	163
FICO (avversità)	511	FORBICIONE delle risaie	718	— (pre-refrigerazione) ..	166
— (caratteri botanici) ..	509	FORMAGGIO	1213	— (raccolta)	163
— (raccolta)	511	— (analisi del)	1224	— (selezione, classifica-	
— (statistica) .. 2044,	2046	— bovino	1224	zione ed impacco) ..	165
— (tecnica colturale) ..	510	— bufalino	1239	— (trasporto)	166
— (varietà)	510	— (colorazione)	1216	FRUTTI PENDENTI	1870
FICO D'INDIA	522	— (fermentaz. e agenti)	1218	FRUTTIFERI (concimaz.)	153
FIENAGIONE	259	— (malattie e difetti) ..	1222	— (distanze)	148

FRUTTIFERI (forme) ...	159	GAS nel ruminare	1144	GOVERNO dei vini ...	1160
— (impollinazione e al-		— nocivi alle piante ..	656	GRADI Baumé (riduz. a	
— (irrigazione)	151	GASTROENTERITE emor-		15° C. in densità) ..	1268
— (messa a dimora) 147 e segg.	154	ragica	1122	— dell'alcolometro cen-	
— (potatura)	155 e segg.	GASTROFILIASI del ca-		tesimale (riduz. in	
— (pratiche colturali) .	152	vallo	1139	densità relativa al-	
— (produzioni legnose		GATTICE	640	l'acqua a 15° C.) ..	1269
— e fruttifere)	158	GELATINA DI FRUTTA 479,	488	— Fahrenheit (riduzio-	
— (sistemi d'impianto)	148	GELSO	512	ne alle t. in gradi c.)	1271
— (tagli, ecc.)	159	GEMME pronte e dor-		GRADONI per rimbo-	
FUCO	1106	mienti	138	schimento	555
FUMAGGINE	705	GENEALOGIA	783	GRAMIGNA canaiola ...	377
— degli agrumi	681	GENETICA ... 98, 110,	771	GRAMOLA	1209
— della vite	681	GENTILE di Puglia (ovi-		GRAMOLATURA (oleifi-	
— dell'olivo	682	ni)	982	cio)	1179
FUMARIA	321	GENTILUOMO DEL RISO.	680	GRANA (formaggio) ..	1229
FUNGHI	359	GENZIANA MAGGIORE ..	321	GRANDEZZE (misurazio-	
FUNZIONI TRIGONOME-		GENZIANELLA	321	ne delle)	1265
TRICHE	2101	GEOMETRINO dei medicai	729	GRANDINE	9
FURFUROLO	233	— del ribes	729	— (danni per la)	1895
FUSARIOSI della segale e		GERBERA	367	GRANISON	45
del grano	709	GERMANO REALE	1084	GRANITO	1454
FUSIONE	1277	GERMINABILITÀ	115	GRANO	185
FUSTAIA	564	GESSO ... 58, 1455,	1469	— a cariossidi nuda ..	186
— a taglio raso, saltua-		GESTAZIONE	1114	— a cariossidi vestita	185
— rario	564, 567	GHIATA	1469	— (accestimento)	192
— a tagli successivi ..	566	GIACINTO	367	— (allettamento)	202
— di castagno	631	GIAGGIOLO	309, 368	— (analisi dei campioni)	207
FUSTI per il trasporto		GIALLUME	657, 1102	— (avversità)	205
del vino	1173	— del sedano	661	— (avvicendamento) .	195
G		GIARDA	794	— azimato od attene-	
GABBRI	1454	GIGLIO	367	rito	208
GABELLOTO	1743	GINECOLOGIA	1113	— (biologia)	192
GALERUCCELLA dell'olmo	743	GINEPRO comune	620	— (concimazione)	196
GALLEGGIANTI	1340	— rosso	620	— (concimazione di co-	
GALLERIE FILTRANTI ..	1392	— della Virginia	620	pertura)	202
GALLINA (fecondità) ..	1061	GINESTRA	285	— (conservazione e uti-	
GALLO (regioni del		GINESTRINO	255	lizzazione delle ca-	
corpo)	1049	GIODDU	1204	riossidi)	203
GALOPPO	809	GIRAPOGGIO	1428	— (consociazioni)	195
GALVANA (razza bov.) ..	954	GIRASOLE	299	— da semina primav. .	191
GAMBA	793	GIRATO (vino)	1170	— duro	190
GAMBERO	1044	GIUDIZIO DI STIMA	1843	— (germinazione)	192
GAMETTI	100	GIUGGIOLO	468	— (levata del)	194
GANGRENE gassose	1120	GIUNTO UNIVERSALE ..	1535	— (maturazione)	194
GARANZIE nella vendita		GIURIA ZOOTECNICA	780	— (operazioni colturali)	200
del bestiame	889	GIUSQUIAMO	322	— (peso specifico)	203
— sui mutui	1772	GLADIOLO	368	— pinto	208
GARDENIA	533	GLICOCOLLA	78	— precoce	188
GARFAGNINA (razza bov.)	946	GLOBO (forma a)	159	— (preparazione del	
GARFAGNINO (formaggio)	1238	GLUCIDI ... 810, 821,	823	terreno)	195
GAROFANO	366, 373	GNEISS	1458	— (produzioni medie,	
GARRETTO	793	GOLPE bianca del fru-		punte, ecc.)	202
GAS (danni per ema-		mento	676	— (qualità panificabili)	204
nazioni di)	1899	GONIOGRAFO	1289	— (raccolta)	202
		GORGONZOLA	1226	— (rapporto fra granel-	
		GOVERNO dei boschi ..	564	la e paglia)	203

GRANO (registro delle varietà elette)	191	IBRIDOMUTAZIONI	105	IMPOSTA straordinaria	
— ricellato	208	ICERIA	723	— immobiliare	1782
— (semina)	198	IDRATO DI CALCIO	57	— sui cani	1796
— (statistiche) .. 2018, 2024	2024	IDRATI DI CARBONIO ..	810	— sui fabbricati	1774
— (tecnica colturale) ..	195	IDRAULICA	1338	— sui terreni	1773
— (tecnologia dell'ammasso)	206	IDRODINAMICA	1340	— sulle riserve di caccia	1784
— tenero	186	IDROMAGNESITE	43	— sul valore locativo ..	1795
— (trebbiatura)	203	IDROPIسيا delle guaine		IMPOSTE LOCALI	1793
— turgido	190	— sinoviali	792	INCAVALLATURE . 1479,	1481
GRANO SARACENO	225	IDROSTATICA	1338	INCENDI (difesa dei rim-	
GRANOTURCO	213	IGIENE della pelle	779	— boschimenti)	563
— (avversità)	221	— del piede	779	— (assicurazione contro gli)	1794
— (cimatura e sfogliatura)	220	IGROMA del ginocchio ..	792	INCISIONE ANULARE	398
— (concimazione)	217	IGROMETRI	7	INCROCIO (tecnica dell')	99
— (dati elettrici per la sgranatura)	1660	IGROSCOPICITÀ	36	— in zootecnia	776
— (dati merceologici) ..	220	ILE de France (ovini) ..	985	INCUBAZIONE artificiale	1078
— (irrigazione)	219	ILESINO dell'olivo	750	— naturale	1075
— (produzione)	220	ILLUMINAZIONE a luce		INDENNIZZO per miglioramenti	1745
— (raccolta)	220	— naturale	1491	INDICE dattilo-massale ..	794
— (statistiche) .. 2018, 2025	2025	— elettrica	1656	— toracico	794
— (semina)	217	IMATOMELANICO (acido)	31	INDIGESTIONE DEL RUMINE	1144
— (tecnica colturale) ..	216	IMBALLAGGI (indicazioni esterne)	181	INDIVIA	344
— (varietà)	214	— delle piantine forest.	554	INDUSTRIA casearia	1188
GRASSILLA	793	— per agrumi	170	— enologica	1150
GRASSI o lipidi	811	— per frutta polpose ..	173	— lattiera e casearia (legislaz.)	1240
GRATICCIATA	1440	— per ortaggi	176	— olearia	1177
GRAVIDANZA (segni di) ..	1114	— per pere e mele ..	172	INERBIMENTI	1444
GRAVITÀ	1282	— per uva da tavola ..	175	INERZIA (principio d') ..	1526
GRIGIA di Val d'Adige (razza bov.)	942	— (tabella riassuntiva) ..	183	INFERNO (oleificio)	1181
GRILLASTRO	715	— (tipi per prodotti ortofrutticoli)	169	INFEZIONI di stalla	1125
GRILLO campestre	716	IMBIANCATURA (costr.) ..	1482	INFIAMMABILITÀ dei legni	587
— cinese	716	IMBIANCHIMENTO della cicoria	347	INFLUENZA del cavallo ..	1121
— delle case	716	IMBOTTIGLIAMENTO	1174	INFORTUNI sul lavoro ..	1823
— nero	716	IMBRIGLIAMENTO	1434	INNESTO a corona	146
GRILLOTALPA	716	IMPASTATRICE per burro	1209	— ad occhio	142
GRUYÈRE (formaggio) ..	1228	IMPOLLINATRICI (piante)	152	— (affinità d')	146
GUANIDINA	78	IMPOLLINAZIONE dei fruttiferi	151	— a linguetta o inglese ..	146
GUANO	69	IMPORTAZIONE (statistiche)	2058 e segg.	— a scudetto o a gemma ..	146
GUERNSEY (bovini)	933	IMPOSTA complement.	1781	— a spacco	146
		— cons. sui formaggi	1803	— (coltelli per)	141
		— cons. sui materiali da costruzione	1802	— (forme d')	142
		— cons. sulle bevande vinose	1799	— (mastici per)	141
		— cons. sulle carni	1803	— (portanesti delle piante da frutto)	144
		— di famiglia	1795	— (scopi e tecnica)	140
		— di ricchezza mobile ..	1776	INSETTICIDI	763
		— generale sull'entrata ..	1816	— per asfissia	765
		— (morosità e pignoramenti)	1791	— per contatto	764
		— (riscossione delle imposte)	1790	— per ingestione	763
				INSILAMENTO dei foraggi (metodi)	260
				INSILATRICI	1628
HACKNEY (cavallo)	904				
HANNOVER (cavallo) ..	904				
HEREFORD (bovini)	931				
HIDRANGEA	530				
HUNTER (cavallo)	904				
IBRIDI (generazioni F ¹ , F ² , F ³)	101				
— mono, di, poli)	101				
IBRIDISMO in zootecnia	778				

INSOLAZIONE.....	2	JAROVIZZAZIONE.....	121	LATTE (composizione	
INTERESSE.....	1254	JERSEY (razza bov.)...	933	salina).....	1189
— (calcolo dell').....	1709			— concentrato.....	1202
INTERRAMENTO dei semi				— (contenuto in ele-	
forestali.....	547	KAKY.....	417	menti inorganici)..	833
INTERSTERILE (polline) ..	152	KAINITE.....	62	— (controllo del) 964,	1189
INTONACO.....	1482	KARAKUL.....	1035	— (controllo funziona-	
INTORBIDAMENTO d. vini	1169	KEFIR.....	1204	le negli ovini)....	1009
INTOSSICAZIONI.....	1146			— da assegnare ai vi-	
INVALIDITÀ e vecchiaia	1824	LACINIATURA del pomo-		telli.....	847
INVENTARI (di consegna		doro.....	661	— da consumarsi crudo	974
per finita locazione)	1905	LAMBURDA.....	158, 481	— di bufala.....	1238
— di esercizio.....	1960	LAMPONE.....	469	— di capra.....	1014
— di riconsegna.....	1907	LANA (classificazione		— di donna (composi-	
IPODERMOSI bovina.....	1140	per regioni).....	991	zione).....	1204
IPOCASTANO.....	638	— (controllo funzionale		— fermentato.....	1204
IRIS.....	368	della produzione)..	999	— (filtrazione del)...	1194
IRRIGAZIONE.....	1366	— da materasso.....	998	— in polvere.....	1203
— antiparassitaria.....	1378	— (denominazione di		— (lavaggio dei reci-	
— a pioggia.....	1576	finezza).....	990	ipienti).....	1195
— aziendale.....	1407	— di concia.....	995	— (legislazione)..	972, 1240
— (bonifica integr.)..	1841	— di tosa.....	991	— (lieviti).....	1193
— collettiva.....	1400	— fine italiana.....	998	— magro.....	848, 1233
— (dati elettrici).....	1656	— fiocco.....	1234	— maternizzato.....	1203
— degli agrumi.....	1381	— (incremento e mi-		— (microbiologia del) ..	1191
— degli ortaggi.....	1380	glioramento).....	999	— (microflora patoge-	
— del granoturco.....	219	— (legislazione sullo		na).....	1193
— del prato.....	1380	ammasso).....	1000	— (muffe).....	1193
— del riso e della mar-		— (peso del vello nelle		— (pastorizzazione) ..	1198
cita.....	1381	principali razze)..	988	— (peso specifico)....	1190
— dilavante.....	1378	— (produzione).....	987	— (produz. negli ovini)	1006
— fertilizzante.....	1378	— (residui).....	70	— (produz. nei bovini)	965
— (legislaz.).....	1415	LANGSHAN (gallina)...	1059	— (produz. delle prin-	
— (marcita).....	251	LANITAL.....	1234	cipali razze bovine)	963
— (moduli per la mi-		LARGE BLACK (suini)..	1017	— (proprietà fisiche del	
sura dell'acqua)....	1381	LARICE.....	620	latte di vacca)....	1189
— (quadro orario) 1404,	1406	LARINGITE.....	1144	— (raffreddamento) ..	1197
— (quantitativi regio-		LASCHE.....	1043	— (resa mensile in pe-	
nali secondo la colt.)	1380	LASTRE per coperture..	1478	corino romano)....	1008
— (sistemazione dei		LASTRICI alla napoletana	1476	— (residuo secco to-	
terreni).....	1409	LASTRONI di pietra.....	1479	tale).....	1190
— (sistemi d').....	1407	LATERIZI.....	1459	— (ricevimento in lat-	
— (somministraz. delle		LATIFOGLIE ornam. 528,	626	teria).....	1194
acque).....	1371	LATIFONDO siciliano (co-		— scremato pel bestiame	850
— termica.....	1378	lonizzazione).....	1839	— (stassanizzazione) ..	1200
— (terminologia).....	1372	LATTAZIONE.....	964	— (statistiche).....	2053
— umettante .. 1378,	1414	LATTE alimentare.....	1197	— (sterilizzazione)....	1198
ISALLOBARE.....	10	— (analisi del).....	1189	— (trasporto).....	1194
ISALLOTERME.....	11	— (annacquamento) ..	1190	— (trattamenti alla	
ISOBARE.....	10	— (batteri).....	1192	stalla).....	1193
ISOLATORI.....	1652	— (componenti del lat-		— (trattamento con os-	
ISONEFE.....	4	te di vacca).. 1188,	1204	sigeno).....	1200
ISOTOMURO.....	714	— (composizione del		LATTERIA (dati elettrici)	1657
ISPETTORATI DELL'AGRI-		latte di pecora) 1007,	1188	LATTERINO.....	1044
COLTURA..... 1756,	1759	e 1235		LATTICELLO.....	1234
ISSOPO.....	322	— (composiz. med.)..	1188	LATTOSIO.....	1188, 1235

LAURETUM	540	LETAME (aggiunte con-	LOIETTO inglese	249
LAURO	534	servative)	LOLLA	233
LAVAGGIO BOTTIGLIE per		— (calcolo della produ-	LOMBRICO	760
il latte	1200	zione)	LONGIMETRO	1285
— per il vino	1174	— (composizione) ..	LOSE	1458
LAVAGNA	1458	— (maturazione) ..	LOTO	255
LAVANDA	322	— (perdite)	LUBRIFICANTI	1537
LAVATRICI per olive ..	1639	LETTIERE	— (consumo per i mo-	
LAZZERUOLO	491	LETTO CALDO	tori)	1551
LEBBRA del susino	672	— (resist. elettriche)..	LUBRIFICAZIONE	1536
LECANIO	724	LIBRETTO COLONICO ..	LUCCIO	1043
LECCESE (pecora)	984	LIBRO GENEALOGICO ..	LUCI a battente	1344
LECCIO	638	LICHENI	— a stramazzo	1349
LEGGE di Mitscherlich	86	LIEVITO di fermenta-	LUMACHE	760
LEGISLAZIONE fitopato-		zione (per la vinifi-	LUPA (orobanche) ..	713
logica	767	cazione)	LUPINELLA	256
— sull'alpicoltura	652	LIMACINA del pero ..	LUPINO	243
— sull'apicoltura	1112	LIMETTA	LUPPOLO	307
— sulla bachicoltura ..	1104	— (statistiche)		
— sul bestiame	1149	LIMONAIE		
— sulla bonifica inte-		LIMONE (avversità) ..		
grale	1831	— (caratteri botanici)..	MACCHIA mediterranea	543
— sui boschi	612	— (esportazione)	MACCHINE agricole (tab.	
— sui bovini	981	— (raccolta)	di ammortamento)	1732
— sulla capra	1015	— (statistiche)	— da raccolta	1606
— sui carri agricoli ..	1567	— (varietà)	— (economia delle) ..	1729
— sul castagno	634	— (prod. verdelli) ..	— enologiche	1635
— sulle costruz. rurali	1525	LIMOUSINE (bovini) ..	— per imbottigliare ..	1174
— sull'industria lattie-		LINEA ELETTRICA	— per oleificio	1639
ra e casearia	1240	LINFANGITE epizootica	— (regolazione delle)..	1536
— sulle irrigazioni ..	1415	del cavallo		
— sul latte	972	— ulcerosa del cavallo	MACELLAZIONE (vigilan-	
— sull'olivo	1186	LINO	za sanitaria)	1149
— sulla pesca	1046	— (avversità)	MACERAZIONE della ca-	
— sulle piante officina-		— (caratteri botanici e	napa	279
li	311 (in nota)	varietà)	— del lino	284
— sulla pollicoltura ..	1094	— (macerazione)	MACIGNO	1457
— vitivinicola	1174	— (produzione unit.)..	MACILENZA	1102
LEGNAME (avversità)..	586	— (raccolta)	MACULATURA dei frutti	
— (caratteri fisici) ..	584	— (statistica)	del pomodoro	661
— (caratteri meccanici)	587	— (tecnica colturale)..	— ferruginea della pa-	
— (colore)	584	LIPIDI .. 811, 812, 821,	tata	660
— (combustibilità e in-		LIQUEFAZIONE	— reticolare della patata	660
fiammabilità)	587	LIQUIDI ATTRATTIVI ..	— rossa delle foglie di	
— (composizione)	584	LIVELLAZIONE	fragola	696
— da costruzioni	588	LISCIATRICE per il burro	MADRE ARTIFICIALE (pol-	
— da lavoro	589	LIVELLA	licoltura)	1079
— (durata)	586	LIVELLAZIONE	MAGAZZINI per cereali	1512
— (peso specifico)	585	LIVELLO	— per tabacchi	1513
— (potere calorifero) ..	587	LIVORNO (gallina) ..	MAGGIOCIONDOLO ..	639
— (riconoscimento dei		LIXO della barbabetola	MAGGIOLINO	740
principali legnami) ..	579	LOCAZIONE (bilanci di	MAGGIORANA	324
— (tecnologia)	579	finita)	MAGNESIO	79
LEGUMINOSE da seme ..	233	LOCUSTONE egiziano ..	MAGNOLIA	530
LEISHMANIOSI	1137	— marmoreggiato	MAIALE	1015
LENTICCHIA	241	LOGLIARELLO	— (allevamento) ..	1018
LETAME	62	LOIESSA	— da carne (caratteri)	1019
			— da lardo (caratteri)	1019

MAIALE (razze)	1015	MAL secco del noce ..	663	MARCITA	251
— (valore commestibi-		— vinato dell'erba me-		MARCIUME apicale dei	
le delle varie parti)	1024	— dica	692	frutti del pomodoro	702
MALANDRE	792	MALGA	646	— apicale del pomod-	
MALARIA (costruz. in		MALTE	1469	doro	666
zone malariche)...	1491	MALVA	324	— bianco del legno di	
MALATTIA di Borna ..	1131	MAMMELLA dei bovini	967	quercia	693
— di Stuttgart	1122	MANDARINO	508	— bianco dell'uva	680
MALATTIE a decorso		— (statistiche)	2042	— dei frutti di agrumi	703
cronico	1132	MANDORLO	446	— dei frutti di pomod-	
— (assicurazione)	1827	— (avversità)	450	doro	709
— d'allevamento	1125	— (caratteri botanici)	446	— dei tuberi della dalia	666
— del bestiame (legi-		— (commercio ed e-		— del cuore delle pere	
slazione)	1149	sportazione)	451	e mele	703
— dei formaggi	1222	— (produzione)	449	— del giaggiolo	664
— infettive 1119, 1127		— (raccolta)	449	— della patata	665
1129, 1131		— (statistiche)	2045	— delle piante in se-	
— parassitarie	1136	— (tecnica colturale)..	448	menzaio	668
— delle piante da bat-		— (varietà)	447	— delle piantine del	
teri	662	MANDRATURA	648	cavolo	667
— delle piante da di-		MANDRE governative di		— delle zucche	707
fetti del terreno	654	cavalli	907	— giallo del giacinto ..	664
— delle piante da cause		MANEGGI	1540	— molle dei frutti di	
atmosferiche	655	MANGANESE	79	agrumi	682
— delle piante dovute		MANGIATOIA per bovini	1498	— nero delle Solanacee	663
ad animali	714	e segg.		— nero dell'uva	677
— delle piante dovute		— per equini,	1503	— radicale degli agrumi	669
ad alghe ed a piante		MANGIMI	810	— radicale degli alberi	695
superiori	709	— (composizione, dige-		— radicale dei fruttiferi	678
— da protozoi	1136	ribilità, valore nutri-		— radicale del tabacco	681
— dei vini	1169	tivo)	872	— rosso del legno	694
MAL BIANCO dei cereali	683	— (contenuto in ele-		— secco dei tuberi di	
— del crisantemo	702	menti inorganici) ..	815	patata	708
— delle cucurbitacee ..	683	— (contenuto in so-		MAREMMANA (bovini) ..	948
— della fragola	682	stanze azotate)	814	MARGOTTA	127
— del melo	683	— (contenuto in vita-		MARMELLATA di pere ..	488
— del nocciuolo	684	mine)	820	— di mele	479
— del pesco	682	— (dati elettrici per la		— di susine	459
— del pisello	683	lavorazione)	1660	MARMO	1457
— della rosa	682	— (digeribilità)	820	MARNE	58, 1457
MAL del cemento	1125	— per vitelli in allatta-		MARRONI	630
— del cuore della bar-		mento	848	MASCARPONE (formag-	
babietola 679, 696		— (valore biologico in		gio)	1225
— del falchetto .. 677, 695		rapporto agli ele-		MASSA DEI BOSCHI	598
— della gomma del		menti inorganici) ..	826	MASSE (misurazione d.)	1267
pesco, susino, ecc.	705	— valutazione dell'e-		MASTICI per innesto ..	141
— dell'inchiostro	668	nergia netta ... 828, 832		MASTITI streptococcica	1135
— dello sclerozio .. 673, 674		MANNA (industria della)	607	— contagiosa della pe-	
— dello sclerozio della		MANOVELLISMI	1534	cora e della capra ..	1136
barbabietola	693	MANTELLI (ezoogn.) ..	797	— contagiosa della vac-	
— del piede del grano	680	MANZETTE (età per la		ca	1135
— del piombo dei frut-		riproduzione)	963	MATEMATICA	1242
tiferi	693	MAPPA catastale	1284	MATERIALI da costru-	
— del sito	1135	— forestale	570	zione	1453
— nero della vite	666	— silografica della fo-		MATERNITÀ	1829
— rossino dei suini ..	1126	resta	570	MATTONI	1458, 1459
— secco degli agrumi	697	MARCHIGIANA (r. bov.)	956	MATURAZIONE dei frutti	163

MATURAZIONE del vino .	1158	METODO PLANIMETRICO- SPARTITIVO (selv.) .	574	MOHA d'Ungheria . . .	224
MAYS (v. granoturco).	213	— PROVVISORIO (selv.)	577	MOHAIR	1015
MAZZARO	1456	MEZZADRIA	1747, 1749	MOLASSA	1457
MAZZETTO (arboric.) .	158	MEZZO VENTO (forme a)	159	MOLINI frangitutto .	1632
MAZZUOLATURA	1416	MICASCISTI	1458	MOLITERNO (formaggio di pecora)	1238
MECCANICA agraria . . .	1538	MICORIZE	77	MOELTHAL (r. bov.)	932, 936
— delle macchine . . .	1526	MICOSI delle olive . . .	698	MOLTIPLICAZIONE aga- mica delle p. arboree	125
MEDICA (v. erba medica)	254	— dei cereali	681	— delle p. erbacee . . .	112
MELANGOLO	503	MICRÒBI azotofissatori	52	MOMENTI flettenti . . .	1449
MELANZANA	334	— denitrificanti	51	— d'inerzia	1451
MELASSA	293	— nitrificanti	51	— di torsione	1452
MELE e pere (imbal- laggi)	172	MICROBIOLOGIA del latte	1191	MONILIE	702
MELILOTO	256	— del terreno	49	MONOCOLTURA	88
MELISSA	325	— del vino	1153	MONTASIO (formaggi) .	1231
MELO	470	MICROSCOPIO	1293, 1294	MONTICAZIONE	646 e segg.
— (aceto di mele) . . .	479	MIELE	1111	MONTONI all'ingrasso (razionamento) . . .	863
— (avversità)	478	MIETITRICI	1613	MORBO bianco del gia- cinto	665
— (caratteri botanici) .	470	MIGLIO	224	— coitale degli equini	1137
— (conservazione delle mele)	477	MIGLIORAMENTO fonda- rio (economia ed o- pere di)	1710 e segg.	— della cipolla	665
— (esportazione)	479	— dei pascoli	648	MORCHIE (oleificio) . .	1186
— (essiccamento delle mele)	478	— di razza	109	MORFINA	326
— (gelatina di mele) . .	479	— fondiario (opere di)	1663	MORIA dei rami del ca- stagno	701
— (marmellata di mele)	479	— genetico delle piante arboree	110	— del gelso	676
— (mus)	479	— genetico delle piante erbacee	98	— dell'olmo	676, 708
— (polpa di mele)	479	— genetico delle piante (contributo italiano)	109	MORVA	1133
— (potatura)	475	MIMOSA	532	MOSAICO della melan- zana	661
— (produzione)	477	MINATRICE dell'albicocco	738	— della patata	659
— (raccolta)	476	— delle foglie della vite	739	— del peperone	661
— (sciroppo di mele) . .	479	— delle f. del nocciuolo	740	— del pomodoro	660
— (sekt)	479	MINIO di ferro	1468	— del sedano	661
— (statistica)	2043	— di piombo	1468	— del tabacco	661
— (tecnica colturale) . .	474	MINISTERO DELL'AGRI- COLTURA E FORESTE . .	1754	— della zucca	662
— (varietà)	470	MIRA	1286	MOSCA degli agrumi e della frutta	754
MELOGRANO	523	MIRTILLO	419	— dell'asparago	755
MELONE	335	MIRTO	534	— delle barbabietole . .	754
MENDELIANI (caratteri).	100	MISCELE anticrittogami- che ed insetticide . . .	766	— delle carote	757
MENTA	325	— frigorifere	1281	— del cavolo	755
MENTASTRO	325	MISUGLI nei prati	249, 252	— delle ciliegie	754
MERCATO -CONCORSO . .	781	MISURA (sistema di) . .	1265	— della cipolla	755
MERINOS (ovini)	982	MISURE antiche italiane	2067	— del grano	757
MERITOLO	763	— inglesi e americane	2078	— delle olive	753
MESOFILLO	82	MITSCHERLICH (analisi del terreno)	86, 87	— del sedano	755
METABISOLFITO DI PO- TASSIO	1154	MOCO	262	— minatrice del cri- santemo	755
METABOLISMO VEGETALE	74	MODENESE (razza bov.)	939	— minatrice delle le- guminose	755
METALLI ferrosi	1460	MODICANA (razza bov.)	947	MOSCERINO delle frutta	758
METATERIA	1747	MODULI per la misura dell'acqua	1381	— suggisorza dell'o- livo	757
METEORISMO	1144	MODULO di resistenza	1449	MOSCONE dorato	741
METEOROLOGIA	1				
METICCIAIMENTO in zoo- tecnica	777				
METODO ORGANICO-PLA- NIMETRICO PARTICEL- LARE (selv.)	576				

MOSTIMETRO	1151	NEBBIA del nocciuolo..	684	OBBLIGATI (salariati)..	1751
MOSTO concentrato ..	1153	— del pisello	683	OCA	1086
— (correzione del)...	1153	NEBULOSITÀ	2	OCCHIO di pavone...	704
— d'uva	1150	NECROSI della patata..	660	OCRE	1457
— (analisi sommaria)	1151	— delle foglie della		OFIOLITI	1457
— (intensità di colore		melanzana	661	OHM (legge di).....	1644
del)	1153	NELUMBIO.....	376	OIDIO	702
— oleoso	1177, 1180	NERO dei cereali	680	— della vite	683
MOTO animale 1538 e	segg.	NEROLI	503	OLDEMBURGHESE (ca-	
— circolare uniforme..	1526	NERUME delle castagne	673	vallo)	904
— uniforme	1526	NESPOLO comune	490	OLEANDRO	534
— vario	1526	— del Giappone.....	489	OLEIFICIO	1177
MOTORE uomo.....	1538	NEVE	9	— (costruzioni)	1516
MOTORI a combustione	1546	NEVOMETRO	9	OLIAIO	1517
— a vento ... 1540 e	segg.	NIDO trappola.....	1067	OLIO di arachide	297
— elettrici	1654	NITRATO ammonico	59	— di girasole.....	299
— idraulici	1543	— calcico.....	59	— d'inferno	1186
MOZZARELLA	1239	— potassico	59	— di lino	284
MOZZASPIGHE del grano	746	— sodico	56	— di mandorle	450
MUCCA NERA PISANA ...	945	NOCCA	795	— di noci	521
MUCCHIO trapezoidale		NOCCIUOLO	515	— di oliva ... 1177 e	segg.
(volume)	1251	— (avversità)	519	— di oliva (conservaz.)	1182
MUFFA nera	671	— (caratteri botanici)	515	— di oliva (statistiche)	2039
MUGHETTO	369	— (raccolta)	518	— di ravizzone	299
MUGILIDI	1045	— (statistiche)	2045	— di ricino	300
MULI americani.....	915	— (tecnica colturale)..	517	— di senape	299
— francesi	914	— (varietà)	515	— di sesamo	301
— italiani	915	NOCE	519	OLIVA (caratteristiche)	1177
— spagnoli	915	— (avversità)	522	— (cermita e lavatura).	1178
MUMMIFICAZIONE dei		— (caratteri botanici)	519	— (dati elettrici per la	
frutti di mandarino	699	— (raccolta)	521	lavorazione)	1658
— delle mele	672	— (tecnica colturale)..	520	— (mondatura)	1178
— delle pere	672	— (statistiche)	2045	OLIVAIO	1516
MUNGITURA	966	— (varietà)	519	OLIVO	419
— (igiene della).....	972	NODELLO	795	— (avversità)	435
— (recipienti per la) ..	973	NOGANA	1137	— (caratteri botanici e	
— (sala di)	1502	NONIO	1293	varietà)	419
MURATURA	1471	NORIA	1568	— (clima e terreno)..	420
MUSCHIO	710	NORTH DEVON (r. bov.)	932	— (concimazioni)	429
MUTA degli uccelli ...	1052	NOSEMATOSI.....	1102	— (consociazioni)	429
MUTAZIONI gemmarie	110	NOSEMIASI delle api..	1112	— (legislazione)	1186
e 113		NOTTUA degli steli del		— (olive da tavola) ..	435
MUTUE assicurazione		granoturco	730	— (potatura)	427
bestiame	1983	— del granoturco e del		— (produzione)	434
MUTUI	1770 e	tabacco	730	— (raccolta)	431
	segg.	— delle messi	730	— (ricostituzione e rin-	
		— gamma, ecc.	730	giovanimento del-	
		NUBI	4	l'oliveto).....	430
NANISMO	657	NUMERI formali also-	7	— (statistiche)	2037
NARCISO	369	metrici	600	— (tecnica colt. multi-	
NASTURZIO	374	— formali arborei ...	600	plicazione, ecc.)...	426
— acquatico	319	NUTRIA	1027	— (trasformazione oli-	
NAVONE	266	NUTRIZIONE VEGETALE		vastri)	431
NEBBIA dei cereali ...	683	(leggi di correlazio-		— (trasporto olive)...	433
— del fusto della ca-		ne)	85	OLMO campestre.....	639
napa	697	NUTTALOSI	1137	OMOZIGOTA	100
— del granoturco ...	706	NUZIALITÀ e natalità..	1826	ONATRA	1037

ONTANO	640	OZIORINCO delle viti..	748	PATATA (piantagione)..	271
OPERAZIONI di campa-		OZONIZZAZIONE della		— (produzione unitaria)	272
gna (topogr.).....	1323	acqua	1660	— (propagazione)	271
— di tavolino (topogr.)	1326			— (raccolta)	272
OPERE IDRAULICHE di		P	762	— (statistica) .. 2020,	2031
difesa (ricerca del		PADOVANA (gallina) ...	1057	— (tecnica colturale)..	270
beneficio economico)	1882	PAGA o vaccata	647	— (varietà)	268
— DI PUBBLICA UTILITÀ		PAGLIA di grano (peso		PATRIMONI silvo-pasto-	
(dichiarazione)	1893	m ³)..... 1867 e seg.		rali dei Comuni....	613
OPPIO	326	— di riso (peso m ³)..	1868	PAVIMENTI 1475,	1497
ORARI d'irrigazione, di-		PAGLIAIO	1508	PEBRINA	1102
spensa, consegna ..	1373	— (volume)	1864	PECORA	981
ORATA	1046	PALA	1580	— (allevamento).....	985
ORCHIDEE	369	PALEINO odoroso	377	— all'ingrasso (raziona-	
ORGANICHE SOSTANZE del		PALI di castagno (per		mento)	863
terreno	33	l. elettr.)	1649	— (composizione del	
ORNIELLO	638	— di pino o abete (per		latte di)	1007
OROBANCHE	713	l. elettr.)	1649	— (controllo del latte)	1009
OROLOGIO della morte	751	PALI in cemento (per l.		— (produz. della carne)	1000
ORPINGTON (gallina) ..	1061	elettr.)	1649	— (produz. del latte)..	1006
ORTICA	326	PALINE	1285	— (razionamento)	862
ORZO	210	PALME	535	— (razze ovine).....	981
— (foraggera)	264	PALMETTA (forme a)..	159	PECORINO	1236
— (statistiche)	2019	PALONI	1285	— romano (resa men-	
OSSERVATORIO antipe-		PANICO	224	sile)	1008,
ronosporico	16	PANNERONE (formaggio)	1226	1237	
— meteorologico	14	PAPAVERINA	326	PELARGONIO	370
OSSICLORURO DI RAME	762	PAPAVERO SONNIFERO ..	326	PELO di capra	1015
OSSIDO DI CALCIO	57	PARACASEINA	1219	PENDEZA di compen-	
OSSFIFILE (piante).....	46	PARADICLOROBENZOLO ..	766	sazione	1433
OSTEMALACIA	1145	PARATIFLO dei suini... 1126		— di dilagazione	1434
OSTEOPOROSI	1145	PAROTITE	1143	— di equilibrio	1434
OSTETRICIA	1113	PARTICELLE STATISTICHE		PENNISETO	224
OTTONE	1467	(assessamento fore-		PENTOSANI (digeribilità)	821
OVILE	1505	stale)	571	PEPERONE	334
OVINI	981	PARTITA semplice	1970	PERCHERON (equini) ...	906
— (alimentazione)	986	— doppia	1971	PERDILEGNO	731
— (allevamento)	985	PARTITORI (cond. acqua) 1398		PERDITE di carico in	
— all'ingrasso (razio-		PARTO	1115	condotte forzate... 1361	
namento)	863	PASCOLO	646 e segg.	— in peso nei bovini	
— (consuetudini nel		— (difesa dei rimbo-		macellati	979
commercio)	895	schimenti dal)	563	PERDITEMPI (irrigaz.) .	1402
— (controllo del latte)	1009	PASSO (andatura).....	809	PERFORAZIONE delle fo-	
— (dati sulla vita)....	1095	PASTA di oliva	1181	glie del pesco.. 695,	706
— (industria della car-		PASTEURELLOSI	1121	— del susino	695
ne ovina)	1005	PASTOIA	795	— di pruno	695
— (produz. della carne)	1000	PASTORIZZAZIONE dei		PERFOSFATO minerale..	60
e segg.		vini	1164,	— d'ossa	60
— (produzione del latte)	1006	— del latte	1198	PERICARDITE traumatica	
— (razionamento)	860	PATATA	267	dei bovini	1145
— (ripartiz. di 100 kg.		— (avversità)	274	PERMEABILITÀ	1364
in carne ed altri pro-		— (calo)	274	PERO	480
dotti della macellaz.)	1002	— (caratteri botanici).	267	— (avversità)	487
— (riproduzione)	986	— (concimazioni)	270	— (caratteri botanici) .	480
— (scheda per la valu-		— (conservazione)	273	— (esportazione)	
tazione della carne)	1005	— (esportazione)	275	— (essiccamento delle	487
OVOLI (moltiplicaz.) ..	126			pere)	488

PERO (gelatina di pere) 488	PEZZATA nera olandese	PIETRA simona.....	1457
— (marmellata di pere) 488	(razza bov.)..... 932	PIETRAIA	1444
— (potatura) 484	— rossa friulana (razza	PIETRARSA	1455
— (raccolta) 485	bov.)..... 935	PIETRE artificiali.....	1458
— (statistica) 2043	PEZZONE friulano 1099, 1100	— naturali	1454
— (tecnica colturale).. 482	PIAGHE estive del ca-	— (proprietà costrut-	
— (varietà) 481	vallo 1140	tive delle) costrut-	1453
PERONOSPORA dell'aglio 671	PIANO a curve di livello 1283	PIETRISCO	1469
— della barbabietola .. 671	— dei tagli (asest. fo-	PIGIATRICE	1635
— della canapa 670	restale) 574	PIGOLA	1424
— del cavolo 671	— quotato 1282	PINO cembro	622
— della cipolla 671	PIANTAGIONI forestali.. 557	— d'Aleppo	622
— del grano 669	PIANTE acquatiche ... 376	— d'Austria	625
— della lattuga 670	PIANTE arboree 377	— di Corsica	625
— delle leguminose da	— da frutto (distanze) 148	— di Villetta Barrea.. 625	
foraggio 671	— ornamentali (dist.) 537	— domestico	622
— della lenticchia 671	PIANTE erbacee da fiore	— insigne	623
— della patata..... 669	e da ornamento... 362	— Jaricio di Calabria.. 625	
— del pisello 671	— (età delle piante) .. 149	— marittimo	624
— del ribes e del lam-	— (fioritura) 151	— montano	624
pone 671	— (formaz. delle gem-	— nero	624
— dello spinacio..... 671	me a frutto) 151	— silvestre	625
— della vite 670	— grasse 375	— strobo	625
PERSICO TROTA..... 1044	— legnose ornamentali 525	PINZGAU (razza bovina) 932	
PESCA (legislazione) .. 1046	— (messa a dimora).. 150	— (razza equina) 907	
PESCI 1039	— occorrenti per ha	PIOGGIA	9
PESCO 436	(rimbosch.) 559	PIOMBO	1467
— (allevamento e po-	— officinali (carta di	PIOPPO	640
tatura)..... 440	autorizzazione per	PIRALIDE del granoturco 732	
— (avversità) 445	la raccolta) .. 311 (in nota)	— della canapa	732
— (caratteri botanici e	— per località marine 536	— della vite	733
varietà) 436	— (sistemi d'impianto) 148	PIRAMIDE (formazione	
— (concimazione) 444	PIANTINE FORESTALI (im-	della)..... 159, 161	
— (consociazioni) 440	ballaggio) 554	PIRELIOMETRI	1
— (essiccamento delle	PIANTONE	PIRETRO di Dalmazia 326, 765	
pesche) 445	PIAZZETTE (per rimbo-	PIROPLASMI vera... 1136	
— (irrigazione) 444	schimenti) 557	PISELLO	238
— (produzione) 445	PICCHETTI	— di campo	263
— (raccolta) 445	PICCIONE	— (produzione del) .. 240	
— (statistica) 2043	PICETUM	— (statistiche) 2028	
— (tecnica colturale).. 439	PIDOCCHIO lanigero del	— vaccino	263
PESO specifico dei legni 585	melo 720	PISTACCHIO	467
— specifico di varie ma-	— nero dell'olivo ... 717	PLANIMETRO..... 1289	
terie..... 2107	PIEDE 795	PLATANO	640
— vivo e morto dei bo-	PIELONEFRITE dei bovini 1145	PLEOSPORA	681
vini 978	PIEMONTESE (razza bov.) 943	PLEUROPOLMONITE con-	
— vivo e morto dei	PIENO VENTO (forme a) 159	tagiosa del cavallo.. 1121	
suini 1023	PIERDE del biancospino 726	— essudativa bovina.. 1130	
PESTE americ. delle api 1112	PIETRA da cantoni .. 1456	PLURICOLTURA	88
— aviare 1125	— di Siracusa 1456	PLYMOUTH ROCK (gal-	
— bovina 1123	— di Viggiù 1457	line)	1060
— del cavallo 1124	— forte 1457	POA d'Abissinia	224
— europea delle api.. 1112	— gallina	PODERE	1747
— suina 1124	— leccese 1456	PODSOL	32
PETIT-GRAIN di berga-	— morta	POLAND CHINA (suini).. 1018	
motto 504	— piacentina 1457	POLIEDRIA	1102
PETROLIO 764	— serena 1457	POLIGONALI	1316

POLISIEROSITE	1125	PORCILE	1504	PRODOTTO NETTO.....	1692
POLISOLFURI cotti	762	PORFIDI quarziferi....	1455	PRODUZIONE LORDA....	1689
— crudi	763	PORRO	344	PROFILO acidimetrico..	44
POLITICA AGRARIA	1754	PORTA-NESTI	144	PROMISQUITÀ (sciogli-	
POLLAIO	1063	PORTATA (idrodinamica)	1340	mento di)	1886
POLLI (alimentazione.)	1068	— ragguglio tra la por-		PROPAGAZIONE delle	
— (allevamento)	1061	tata in l/s e in m ³		piante	111, 124
— (consumo d'acqua)	1069	per maggiori durate	1377	PROPAGGINE	126
— di razze estere....	1058	— d'irrigazione, di di-		PROPRIETÀ FONDIARIA	
— di razze eterosome	1059	spensa, ecc. 1373 e segg.		(statistica della) ..	1993
— di razze intermedie		— di bocche a battente	1346	PROTEINA	812
o pesanti da prodotto	1059	— di stramazzi trian-		PROTIDI	812, 821, 824
— di razze omeosome	1055	golari	1353	— digeribili (bisogno	
— (ingrassamento natu-		PORTESIA	728	min. nella razione). 833	
rale)	1072	POTASSIO	79	PROVA della tubercolina	974
— italiani da amatori..	1057	POTATURA dei fruttiferi	155	PROVOLA	1240
— italiani da prodotto	1055	POTENZA (elett.) 1644,	1645	PROVOLONE	1227
— italiani locali.....	1058	POTERE calorifero dei		PROVVIGIONE REALE (selv.)	573
— (razze)	1053	legni	587	PRUGNE SECCHЕ (produ-	
— (riproduzione)	1073	— colmante	1673	zione)	2046
— (selezione e incrocio)	1062	— tampone	81	PSEUDOTUBERCOLOSI	
POLLICOLTURA (legisla-		POZZETTI per colaticcio	1497	delle pecore	1132
zione)	1094	POZZI	1522	PSILLA dell'olivo	718
POLLINE (intersterile)..	152	POZZOLANA	1455	PUBERTÀ	1113
— (piante impollina-		POZZO NERO	1493	PUDDINGHE	1456
trici)	152	PRATAIOLO	359	PUERPERIO	1118
POLLINIA dell'olivo ..	724	PRATICOLTURA .. 244 e segg.		PUGLIESE del Veneto	
POLLONI (moltiplicazio-		PRATI monofiti .. 245, 254		(bovini)	949
ne per)	126	— polifiti	244, 246	PULCE della barbabietola	743
POLMONERA	1130	— (stateristiche) .. 2022, 2026		— della vite	743
POLMONITE franca del		PREREFRIGERAZIONE (dei		— delle crocifere	744
cavallo	1144	frutti)	166	PULCINO 1073 e segg.	
POLPA di mele	479	PRESA	1424	PULEDRO 920 e segg.	
POLTIGLIA bordolese..	761	— (assessamento fore-		PULLOROSI	1127
— borgognona	762	stale)	573	PUNTATURA delle carios-	
— cuprocalcica norm.	761	PRESAMI 1213 e segg.		sidi	708
— cuprosodica	762	PRESENTAZIONE degli a-		PUNTERUOLO dei bulbi	749
— solfo-calcica 762, 763, 764		nimali	778	— del grano	747
POLVERARA (gallina) ..	1057	PRESSAFORAGGIO	1628	— del trifoglio	749
POLVERE Caffaro	762	PRESSATURA del fieno e		— delle galle dei cavoli	749
— delle strade	58	della paglia (dati		— delle gemme del	
— di latte magro....	849	elettrici)	1660	nocciuolo	748
POMODORO	329	PRESSIONE atmosferica	5	— delle nocciuole	749
— (avversità)	333	— dei fluidi (misura-		— dell'olivo	750
— (esportazione)	333	zione)	1270	PURO SANGUE ARABO ..	902
— (raccolta)	332	— idrostatica	1338	— inglese	902
— (statistiche)	2031	PRESSO-FLESSIONE	1453	QUADRATI, cubi, ecc... 2080	
— (tecnica colturale)..	330	PREVISIONE del tempo	9	QUASSIO	765
— (varietà)	329	PREZZO complementare	1846	QUERCE E ROVERI.. 642, 643	
POMPA	1568	— di surrogazione....	1845	QUOTA	1282
POMPELMO	509	— di trasformazione..	1845	RABBIA	1131
PONTE-CANALE	1396	PRIVILEGIO AGRARIO ..	1770	RACHITISMO	1145
PONTREMOLESE (v. bov.)	944	PROCESSIONARIA della			
POPOLAZIONE in gene-		quercia	727		
tica	99	— del pino	727		
POPONE	335	PRODA	1425		
— (statistiche)	2035				

RADIAZIONE (intensità ed attività fotosintetica)	75	RESISTENZA dei materiali da costruzione ..	1448	RITTOCRINO	1428
— solare	1	RETTIFICAZIONE dei confini	1335	RIVALE	1425
RADICCHIO	346	REUMATISMO muscolare	1145	RIZOTTONIA della patata	692
RADICI (assorbimento radicale)	80	RHODE ISLAND (gallina)	1059	ROASCIA (r. ovina)	984
RADICI QUADRATE	2080	RICINO	299	ROBBIOLE	1225
RAGADE	759	RICOTTA (composizione)	1009	ROBBIOLINI	1225
RAGNO ROSSO	792	— di bufala	1240	ROBINIA	643
RAME	79, 1467	— di pecora	1238	ROCCHE metamorfiche ..	1457
RAMIA	287	RICOVERI per animali ..	1494	— pelitiche	1457
RAMITAL	762	— per bestiame in montagna	651	— psammitiche	1457
RAMO MISTO (arboric.) ..	158	RIEMPIBOTTIGLIE	1174	— pseftiche	1456
RANUNCOLO	371	RIFERMENTAZIONE dei vini	1163	— sedimentarie	1456
RAPA	266, 349	RILEVAMENTI altimetrici ..	1316	— silicee	1456
RASTRELLI	1612	— eidipsometrici	1320	RODILEGNO giallo	732
RAVANELLO	350	— planimetrici	1301	— rosso	731
RAVIGGIÒLO	1238	— trigonometrici collegati	1306	RODODENDRO	534
RAVIZZONE	265, 299	— trigonometrici isolati ..	1314	ROGNA dei bovini	1141
— (statistiche)	2034	RIMBOSCHIMENTO .. 555, 559 e 563		— del cane	1142
RAZIONAMENTO degli agnelli	860	— delle dune litoranee ..	561	— delle capre	1141
— degli animali dom. ..	832	— in terre rosse	559	— del cavallo	1140
— dei bovini 843, 856, 857		— in terreni argillosi ..	559	— del coniglio	1142
— dei caprini	863	— in terreni calcarei ..	560, 561	— dell'olivo	662
— degli equini	836	— in terreni silicei ..	559, 560, 561 e 561	— della patata	667
— degli ovini	860	— in terreni torbosi ..	561	— delle pecore	1140
— delle pecore	862	RINCHITE dei fruttiferi ..	748	— dei suini	1141
— dei suini	864, 871	— dei rametti dei frutti ..	748	— dei volatili	1142
— dei tori	859	— dell'olivo	748	ROMAGNOLA gentile ..	955
— della vacca da latte ..	851	RINZAFFO	1482	— (razza suina)	1016
— dei verri	871	RIPOPOLAMENTO delle acque	1047	ROSA	530
RAZIONE (volume)	835	RIPRODUZIONE delle piante	112, 124	ROSSO-PEZZATA della Germania (r. bov.)	932
— di mantenimento dei suini	865	— animale	773	ROTAZIONE AGRARIA	93
RAZZA bianca della Valle Padana (bovini) ..	939	RISANAMENTO dei terreni ..	1416	ROTONONICI (derivati) ..	765
RAZZE governative di cavalli	930	RISO	226	ROVERE	643
REDDITO agrario	1776	— (aversità)	233	ROVERELLA	643
— di distribuzione	1692	— (composizione chimica)	232	RUGA del luppolo	729
— di lavoro	1779	— (concimazione)	230	— del melo	736
— netto	1692	— (lavorazioni industriali)	232	RUGGINE	686
REFRIGERANTI (enologia) ..	1173	— (peso specifico)	232	— bianca delle crocifere	668
REFRIGERAZIONE (dei vini)	1164	— (raccolta)	232	— bruna del grano	688
REGGIANA (r. bov.)	940	— (semina)	230	— bruna dell'orzo	688
REGIONI agrarie (climatologia)	17	— (statistiche) .. 2019, 2025		— coronata dell'avena ..	689
— forestali italiane	538	— (tecnica colturale) ..	230	— dell'aglio	689
RESA AL MACELLO dei bovini	978	— (trapianto)	231	— dell'antirrinno	690
— degli agnelli da latte ..	1001	— (varietà)	227	— dell'asparago	689
RESINA (industria della) ..	605			— della barbabietola ..	687
RESISTENZA al lavoro dei bovini	980			— della cicoria	689
				— del ciliégio	690
				— della cipolla	689
				— del cotone	691
				— del crisantemo	690
				— dell'erba medica ..	687
				— del fagiuolo	687
				— della fava	686
				— del garofano .. 687, 690	
				— del girasole	690

RUGGINE del granoturco	689	SCAGLIOLA	224	SELVICOLTURA (parte speciale)	615
— dell'indivia	689	SCALA (topogr.)	1284	SEME BACCHI	1097
— della lattuga, ecc.	689	SCALE (costruz.)	1482	SEMENZAIO per piante forestali	131, 544, 546 e segg.
— del lino	692	SCARIFICATORI	1594	SEMI (cernita)	120
— del lupino	687	SCAVO	1471	— (colore dei)	120
— del mandorlo	691	SCHEDA DEI PUNTI	782	— (conservazione)	121
— del pero	691	SCHIACCIABIADA	1631	— (contenuto in lipidi fosforati)	812
— del pesco	691	SCHIAVINA	1127	— (fattori della germinazione)	117
— del pisello	687	SCIAME (raccolta)	1108	— (germinabilità)	115
— del porro	689	SCIARA (ovini)	984	— (peso assoluto)	119
— della rosa	691	SCOLITIDE del mandorlo	750	— (peso relativo)	119
— del sedano	690	SCONTO	1256	— (peso specifico)	119
— del susino	691	SCORIE THOMAS	62	— (produzione)	120
— del topinambour	690	SCORPIONE delle risaie	718	— (profondità di interramento)	123
— dei trifogli	687	SCOTTA	1235	— (purezza)	113
— gialla o striata del grano	688	— (composizione)	1009	— (temperatura di germinazione)	118
— gialla o striata dell'orzo	688	SCREMATRICE	1205	— (trattamenti)	121
— nera	688	SCREMATURA	1204, 1191	— di piante forestali	546 e segg.
— striata della segale	688	SCRIVANO della vite	745	SEMINA a dimora delle piante forestali	546 e segg.
RULLO	1594	— (razionamento)	867	— (tecnica della)	121
RUOTA o turno di adacquamento, ecc.	1373	— (tabella ostetrica)	1021	SEMINATRICI	1601
— dentata	1529	SCUDERIA	1503	SENAPE	266, 299
— di consegna dell'acqua	1401	SECCUME dei rametti del mandorlo	697	SEPARATRICI centrifughe (oleificio)	1643
RUOTISMI	1530	— della camelia	701	SEPTORIOSI delle foglie del grano	698
RUSPA	1596	— delle foglie del carciofo	703	SERBATOI ARTIFICIALI	1386
		— del castagno	679	SERPENTINE	1457
		— del cavolo	707	SERRADELLA	263
		— del ciclamino	696, 699	SERRAMENTO	1497
		— del crisantemo	696, 699	SERRE	133
		— delle cucurbitacee	695 e 698	SERVITÙ di acquedotto	1875
		— del finocchio	696	SESAMO	301
		— delle gigliacee	707	SETTICEMIA emorragica	1121
		— del grano	680, 698	SGOCCIOLATURA (mungitura)	970
		— del lampone	699	SGRANATRICI	1623
		— della lattuga	701	SGRANATURA del granoturco (dati elettrici)	1660
		— del noce	701	SHIRE (equini)	905
		— del pelargonio	700	SHORTHORN (r. bov.)	931
		— del pomodoro	699, 707	SICILIANA (gallina)	1057
		— del ribes	675, 700	— (pecora)	984
		— del sedano	706	SIENITI	1454
		SEDANO	351	SIEPI (piante per)	537
		— (statistiche)	2033	SIERO di latte	1234
		SEGALE	208	— di latte di pecora (valore nutritivo)	1009
		— cornuta	676		
		— (foraggera)	265		
		— (statistiche)	2019		
		SEKT	479		
		SELEZIONE	98		
		— ed impacco dei frutti	165		
		— delle piante arboree	110		
		— in zootecnia	775		
		SELVICOLTURA (parte generale)	538		
SABBIA	1457, 1469				
SAGGIO di capitaliz.	1857				
SAGITTARIA	376				
SALARIATO	1751				
SALARIO	1691				
SALATURA dei formaggi	1217				
SALICE	644				
SALI minerali (aliment.)	814				
— (bisogno nella razione)	833				
SALI potassici	62				
SALMERINO	1040				
SALSSEDINE (resistenza alla)	1368				
SALVIA	374				
— sclarea	327				
SANGUE	70				
SANSA vergine	1185				
— (deposito della)	1517				
SANSINO	45				
SARCHIATRICI	1605				
SAVOIARDA (pecora)	984				
SBRINZ (formaggio)	1228				
SCABBIA della patata	666				
— polverulenta della patata	668				

SIERO (peso specifico) .. 1190	SPAENIO (ezzoogn.).... 794	STIMA analitica 1847
SIERORIFRATTOMETRIA.. 1190	SPELTE 185	— comparativa 1860
SIFONE 1383	SPERATURA delle uova 1076	— dei foraggi..... 1862
SIGARAI0 747	SPERGOLA 267	— del letame..... 1870
SILENE 374	SPIANAMENTO .. 1335, 1596	— dei frutti pendenti 1870
SILI per foraggi 1508 e segg.	SPIGA (compattezza).. 194	— inerenti al diritto di enfiteusi 1871
SISAR 45	SPIGOLA 1045	— dei diritti d'usufrutto 1874
SISTEMA METRICO DECIMALE..... 1265, 2066	SPINA (sistemazione a) 1431	— dei diritti di abitazione 1875
SISTEMAZIONE a spina 1431	SPINACIO 348	— delle servitù di acquedotto 1875
— dei burroni 1435	SPINTA IDROSTATICA .. 1339	— relative alla sistemazione degli usi civici 1883
— dei terreni..... 1423	SPIREA 532	— degli immobili e sproprati per p. u. 1888
— dei terreni asciutti di piano 1423	SPIRITI (regime fiscale) 1176	— dei danni 1894
— dei terreni in pendio 1428	SPIROCHETOSI aviare .. 1137	— dei danni per grandine 1895
— dei terreni irrigui.. 1409	— dei conigli..... 1138	— dei danni per incendi 1894
— Del Pelo Pardi... 1426	SPOGLIE ANIMALI 70	— dei danni per gas 1899
— delle frane..... 1443	SPONDA (difesa e consolidamento) 1676	— forestale..... 1912
— montana e valliva dei corsi d'acqua.. 1675	SPUMANTE 1168	— censuaria 1922
SMINTURIDE..... 715	SPUMARIO 719	— del beneficio fondiario 1848 e segg.
SMOTTAMENTI 1444	SPUNTO 1170	— (giudizio di) 1843
SODIO 80	SPUTACCHINA 719	— sintetica 1859
SOJA 244	SQUADRI 1287	STINCO 794
SOLAI 1472 e segg.	STABBIATURA (dei pascoli) 648	STOMATITE 1143
SOLCO DELLA MISERIA 793	STADIA 1286	— pustolo - contagiosa del cavallo 1129
SOLFATO ammonico.. 59	STAGIONATURA (dei formaggi) 1218, 1220	— della capra, ecc... 1129
— potassico 62	STALLA (temperatura).. 852	STOMI 82
SOLF0 79	— per bovini da latte 1498 e segg.	STOPPIA di frumento (peso m ³)..... 1868
SOLFONITRATO AMMON. 59	— per bov. da lavoro 1502	STORICE 1039
SOLFURO di carbonio.. 765	STALLONI (contributi per l'acquisto) 928	STRACCHINO..... 1225
SOLIDI 1249	— (fattrici da assegnare) 917	STRADE di bonifica... 1678
— caricati di punta .. 1452	— (miglioratori (premi) 928	STRAMAZZI (portate in l/s) 1351
SOLIDIFICAZIONE 1277	— (razionamento) 839	— triangolari (portata) 1353
SOLUZIONE acida di solfato ferroso 763	STANCHEZZA del terreno 91	STRAMONIO 327
SOLVENTI (costante e bullioscopica) 1280	STANZE DA LETTO ... 1492	STRATI CONCREZIONALI . 45
SOMMACCO 468	STATISTICA particellare analitica (assestamento forestale) .. 571	STRENA 1425
SOPRAVISSANA 985	— agraria (scopi) 1986	STRIATURA del pomodoro 661
SOPROSSO 792	— agraria (Catasto agrario e forestale) 1987, 1990	STRONGI0SI gastro-intestinale 1139
SORBO 491	— (consumo concimi) 2055	SUBIRRIGAZIONE 1408
SORCENTE 1389	— (patrimonio zootecnico) 2048	SUCCESSIONE (tasse di) 1812
SORGHI 222	— (tabelle sulla popolazione) 1996	SUCCIAMELE (orobanche) 713
SOSTEGNI per linee elettriche 1649	— (tabelle sulla propr. fondiaria) 1998	SUCCISIONE 563
SOVRIMPOSTA com. e prov. sui fabbricati 1793	— (superfici e produz. delle colture)..... 2014	SUFFOLK (equini) 905
— comunale sui terreni 1793	STATO SEGNALETICO .. 809	SUGHERA 644
— prov. sui terreni .. 1793	STERILITÀ delle bovine 1118	SUINI 1015
— spec. sugli immobili 1783	STEROLI (contenuti nelle piante) 811	
SPALEN (formaggio) .. 1228		
SPALLIERA (forma a).. 159		
SPANDICONCIME 1599		
SPANDIFIENO - voltafieno 1610		
SPARTO 287		

SUINI (allattamento) ..	1022	TAGLI intercalari	569	TEMPERATURA (misura- zioni)	1270
— (consuetudini nel commercio)	896	TAGLIO dei vini	1163	TEMPO balsamico per le piante officinali ..	312
— (dati sulla vita)	1095	— della formica (selv.)	636	— di cortivazione	1670
— (fabbisogno protidi- co)	865	— saltuario (selv.)	578	TENDINE fallito	794
— italiani	1015	TALEA	125	TENTREDINE del pero ..	751
— (peso vivo e morto)	1023	TAMWORTH (suini)	1018	— delle perine	752
— (produzione carnea)	1022	TANACEFO	328	— delle rape	752
— (razionamento)	864	TANNINO (industria) ..	609	— del ribes	752
— (razionamento dei suini all'ingrasso) ..	870	— (solubilità a freddo)	612	— della rosa	752
— (razione di mante- nimento)	865	TANNONE delle risaie ..	760	TEODOLITE	1296
— (ripartizione di 100 kg. in carne ed altri prodotti)	1002	TAPPATRICI	1174	TEPIDARIO	133
— (scheda di punteggio)	1020	TAPPETO ERBOSO	376	TERMOMETRI	4
— stranieri	1017	TARASSACO	328	TERRATICO	1743
SULLA	256	TARBES (razza equina) ..	903	TERRAZZAMENTO	1429
SURRA	1137	TARE animali	786	— (dati tecnici)	1430
SUSINO	456	— della pastoia	795	— per il rimboschim.	555
— (avversità)	459	— dello stinco	793	TERRE bolari	1457
— (caratteri botanici)	456	TARIFE ELETTRICHE ..	1647	— demaniali (stima per legittimaz. delle oc- cupazioni)	1886
— (esportazione)	460	TARLO delle crocifere ..	749	— occupate (stima per reintegrazione)	1887
— (essiccamento delle susine)	459	TARTARO	751	TERRENO	28
— (raccolta)	458	TARTUFO di canna	276	— alluviale	29
— (statistiche) .. 2044,	2046	TARMA della cera	1111	— (caloria o forza vec- chia)	93, 196
— (tecnica colturale) ..	457	TARTARO	1159	— (capacità idrica)	36
— (varietà)	456	TARTUFO di canna	276	— (classificazione d. t.)	28
SUSSEX (galline)	1061	TASSA comunale sulle industrie, ecc.	1797	— (coefficiente igrosco.)	36
SVECCIATOI	1623	— di bollo	1804	— (coefficiente igrosco.)	29
SVECCIATURA (dati elet- trici)	1661	— di bollo sulle cam- biali	1806	— (costituenti)	30
SVEZZAMENTO (d. agnelli)	861	— di circolazione sui veicoli a trazione ..	1796	— (costituzione fisico- meccanica)	34
SVINATURA	1157	— di registro	1808	— (distribuzione alti- metrica dell'acidità e dell'alcalinità) ..	44
TABACCO	301, 765	— ipotecaria	1815	— (distribuzione capil- lare dell'acqua)	37
— (avversità)	304	— sui caprini	1796	— eluviale	29
— (caratteri botanici e varietà)	301	— sulle concessioni go- vernative	1817	— (fertilità)	52
— (concimazione)	303	— sulle successioni ..	1812	— glaciale	29
— da fumo (combusti- bilità)	307	TASSAZIONE (assest. fo- restale)	571	— (influenza della rea- zione sulle attività microbiologiche) ..	45
— (locali di cura)	1513	TASSO	527	— (influenza della rea- zione sulle proprietà fisiche)	45
— (magazzini generali)	1514	TASSODIO	626	— (metodi d'analisi) ..	34
— (produzione unit.) ..	304	TAVELLA	1459	— (microbi)	51
— (raccolta)	304	TAVOLA di F (dendrom.)	599	— (microorganismi e sostanze organiche)	49
— (statistiche) .. 2021,	2030	— di (H F) (dendrom.)	600	— (movimenti dell'ac- qua)	40
— (tecnica colturale) ..	302	TAVOLATO	1476	— (potere assorbente)	42
— (tecnologia)	305	TAVOLE alometriche	601, 602		
TACCRINO	1080	— del Kellner	872		
TACHEOMETRI	1298	— dendrometriche ..	595		
TACHEOMETRIA	1320	TAVOLETTA-DIOTTRA ..	1299		
TAGLIA o statura	809	TEFF	224		
		TEFRITI	1455		
		TEGOLE	1478		
		TEMPIO	1040		
		TEMPERATURA	4		
		— (intensità del proces- so clorofilliano in funzione della)	75		

TERRENO (proprietà fisiche)	35	TINO (volume)	1251	TRIFOGLIO giallo delle sabbie	258
— (reazione)	43	TINTEGGIATURE	1482	— ibrido o svedese ..	258
— (reazione del t. dal punto di vista agrario)	47	TIPULA comune	757	— incarnato	263
— (reazione e vegetazione)	46	TOCCUSSO	224	— (peso per m ³ di fieno) ..	1868
— (restituzione della fertilità)	53	TOLLERANZE (topogr.) ..	1336	— pratense	258
— (spazi vani)	35	TONCHI	745	TRIGANINO (colombo) ..	1091
— (stanchezza)	91	TOPINAMBOUR	276	TRIGLICERIDI (composizione)	811
TERRICCIATI	68	TOPO campagnolo	760	TRIGONELLA	262
TERZERE	1479	— muschiato	1037	TRIGONOMETRIA	1244
TESTA	786	TOPOGRAFIA	1282	TRINCIAFORAGGIO	1628
TETANO	1131	TORBIDEZZA delle acque ..	1367	TRINCIATUBERI	1631
TETRACLORURO di carbonio	765	TORBIERE alpine	28	TRIPANOSOMIASI	1137
TETRANEURA dell'olmo ..	721	TORCHIATURA	1157	TRIPIDE del tabacco ..	717
TETRANICO delle foglie ..	759	TORCHI da oleificio ..	1640	— grigio del grano ..	717
TETTO (sovraccarico e incl.)	1477	— per vinacce	1637	TRIPSIDE delle lantane ..	716
THEILERIOSI bovine ..	1136	TORERIA	374	TRONCO (zoogn.)	788
THOROUGHBRED (equini) ..	902	TORI (direttive sull'allevamento)	960	TROTA	1039
TICCHIOLATURA del chicchio	679	— (razionamento)	859	TROTTATORE (allev. in Italia)	905
— del mandorlo	704	— vacche da assegnare al toro	960	— americano	904
— del melo	679, 704	TORNACONTO	1691	— francese	905
— del pero	678, 704	TORRENTE	1433	TROTTO	809
— del pomodoro	705	TORSIONE	1452	TUBERCOLI radicali	77
— delle foglie del sedano ..	699	TORTRICE dei cavoli ..	736	TUBERCOLOSI .. 1132, 1825	
TIFO del cane	1122	— delle gemme d. pino ..	735	— dell'olivo	662
TIFOSI aviare	1126	— verde della quercia ..	735	TUBEROSA	371
TIGLIO	645	TRACHEOMICOSI	702	TUBI di piombo	1467
TIGNA	1143	TRACHITI	1455	TUELLO	795
— della canapa	702	TRAKEHENN (cavallo) ..	904	TUFO calcareo .. 1455, 1456	
TIGNOLA dell'anice	738	TRANSMANZA	647, 985	— trachitico	1455
— della barbabietola ..	738	TRAPIANTO	147	TUIA	626
— delle carote	738	TRASMISSIONI .. 1529 e segg.		TULIPANO	371
— delle cipolle, del porro o dell'aglio ..	740	TRASPIRAZIONE vegetale ..	81	TUMORI radicali d. pesce ..	662
— del cotone	788	— e segg. ..		— batterici del pino d'Aleppo	664
— falsa del grano	739	TRASPORTO delle frutta ..	166	TUNDRA	28
— fasciata dei granai e delle frutta secche ..	732	TRATTRICI AGRICOLE ..	1552	TURBINE	1544
— vera del grano	737	TRATTURO	647		
— del lino	733	TRAVASO del vino	1159		
— dell'olivo	736	TRAVERSE	1384		
— delle patate	739	— ferroviarie	589	UCCELLI domestici (caratteri zoologici e classificazione) ..	1049, 1053
— del pesco	737	— inclinate (coeff. η) ..	1351	— (penne)	1050
— orientale del pesco ..	734	TRAVERTINO	1455	— (sistema genitale) ..	1052
— dell'uva	733	TRAVETTI per solai ..	1473, 1474	— (sistema scheletrico) ..	1051
— della vite	733	TRAVI di ferro	1461	— (tegmento)	1049
TIMPANITE dei ruminanti ..	1144	— maestre per solai ..	1474	UFFICI di contabilità agraria	1984
TINAIA	1515	TREBBIATRICI	1617	UMICI acidi	31
TINCA	1042	TREBBIATURA (dati elettrici)	1661	UMIDITÀ dell'aria	7
TINI di defecazione	1153	— del grano	203	— delle case	1491
		TREMENTINA di Venezia ..	621	— del terreno (equivalente di)	37
		TRIBUTI	1773	— (tenore ottimo nel terreno)	37
		— locali (denunce, ecc.) ..	1797		
		TRICHINOSI	1139		
		TRICOFILIASI	1143		
		TRIFOGLIO alessandrino ..	264		
		— bianco	257		

UMINICI acidi	31	VALORE genetico di un individuo	783	VENTOLANA	224
UNITÀ amido (tav. del Kellner)	872	— nutritivo netto	826, 830	— dei prati	377
— di misura delle acque correnti	1381	VALORI della 5ª potenza dei numeri da 0,01 a 1,00	1357	VENTOLINA	377
— fondamentali e derivate	1274 e segg.	— di α per bocche a battente	1347	VERBENA	374
— nutritive	829 e segg.	— di α per pareti di canali	1355	VERDE di Parigi	764
— poderale (indivisibilità dell')	1841	— di C per pareti di canali	1355	VERDELLO	506
UOVA (speratura)	1076	— di $\frac{A}{a^2}$ e di $\frac{R}{a}$	1359	VERME del pesco	734
UREA	64, 78	— di $(1+r)^n$	1260	VERMUT (legislazione)	1175
USI CIVICI	1838	— di $\frac{1}{(1+r)^n}$	1261	VERNICI	1467
— (stime)	1883 e segg.	— di $\frac{(1+r)^n - 1}{(1+r)^n \cdot r}$	1263	VERNIERO	1293
— (statistiche)	2003	— di $\frac{(1+r)^n \cdot r}{(1+r)^n - 1}$	1264	VERRO (razionamento)	871
USUFRUTTO	1774	— di $\frac{C}{d^3} = \frac{J}{Q^2}$ per tubi di ghisa	1361	VERSOIO	1581
UVA (caratteristiche del grappolo)	1150	— di $h = \frac{v^2}{2g}$ per $g = 9,81 \text{ m./s}^2$	1342	VESPICONE	792
— (dati elettrici per la lavorazione)	1659	— di μ per bocche a battente	1344 e segg.	VESPA comune	753
— (piggiatura)	1152	— di m per stramazzi tipo	1350	VESPETTA dei muri	753
— da tavola (imballaggi)	175	— di $v = \sqrt{2gh}$ per $g = 9,81 \text{ m./s}^2$	1343	VETRO	1459
UVA SPINA	416	— periodici	1257	VIABILITÀ in montagna	650
VACCA DA LATTE (razionamento)	851	— per sezioni di canali di minima resistenza	1357	— in bonifica	1678
VACCATA	647	VALUTAZIONE degli animali	778, 781	VINACCIA (utilizzazione)	1158
VAGINITE granulosa delle bovine	1135	VANESSA del cardo	727	VINACCIOLI (composizione)	1150
VAGLI ventilatori	1623	VANGA	1579	VINELLO	1158
VAIOLATURA della medica	674	VAPORIZZATORE	1174	VINIFICAZIONE	1157
— delle foglie della bietola	706	VAPORIZZAZIONE	1277	— con fermenti selezionati	1155
— delle foglie di fico	707	VASCA di colmata	1673	— in ambiente solforoso	1154
— del trifoglio	674	VASI VINARI	1171	VINO acesente (legislazione)	1176
— rossa della fragola	679	VASO (forme a)	159	— da pasto	1166
VAIOLO bianco della viola	707	VECCIA	242	— da taglio	1168
— caprino	1128	VELOCITÀ (misurazione)	1266	— (speciali)	1168
— delle foglie di noce	701	VENE DEL LATTE	967	— (analisi)	1161
— delle foglie di viola	708	VENTILAZIONE dei ricov.	1495	— (carbonicazione)	1164
— del melone	700, 704	VENTO	6, 11	— (chiarificazione)	1165
— del noce	677			— (composizione)	1160
— ovino	1127			— (concentrazione)	1164
— del peperone, della melanzana, del carciofo, ecc.	698			— (costruz. enotecniche)	1514
— della vite	700			— (fermentazione)	1153
— vaccino	1127			— (filtrazione)	1164
VALDARNO (gallina)	1056			— fiore	1157
VALDOSTANA (bovini)	958			— (legislazione)	1174
VALERIANA	328			— (malattie ed alterazioni)	1169
VALLICOLTURA	1048			— (pastorizzazione)	1164
VALLI DA PESCA	1039			— (refrigerazione)	1164
				— (rifermentazione)	1163
				— (statistiche)	2039
				VIOLACIOCCA	374
				VIOLETTA	372
				VIROSI	658
				— della melanzana	661
				— della patata	659
				— del peperone	661
				— del pomodoro	660
				— del sedano	661
				— del tabacco	661
				— della vite	662

VIROSI della zucca....	662	VITE (potatura) ..	387, 397	VOLUME della razione .	835
VISCHIO	710	— (raccolta)	411	VOMERE	1581
VISONE	1037	— (sostegni)	400		
VISSANA (ovini)	985	— (statistiche) 2037 e seg.		YOGHURT	1204
VITA degli animali do-		— (vitigni europei) ..	380	YORKSHIRE (suini)	1017
mestici (dati) 1095 e seg.		— (uve da tavola)	381	YUTA	288
VITALIZIO (contratto di)	1875	— (uve per vini bianchi)	381		
VITAMINE	815	— (uve per vini rossi) ..	380		
— (bisogno degli ani-		— (vivai e barbatellai).	386	WYANDOTTE (galline)..	1060
mali)	834	VITELLO (razionam.) ..	857		
VITE	377	VIVAIO	147		
— (ampelografia)	377	— forestale	544	ZABRO GOBBO	740
— (avversità)	412	VIZIO (zoogn.)	786	ZAFFERANO	310
— (caratteri botanici) ..	377	VOLPE	1038	ZAMPA di pollo (fruttic.)	158
— (clima e terreno) ..	382	VOLPINITE	1455	ZANGOLATURA	1209
— (coltivazione delle		VOLTE	1251, 1472	ZAPPA	1579
uve da tavola)	403	VOLTURA	1932	ZARRONE	741
— (conservazione)	412	VOLUME dei solidi ..	1249	ZECCHÉ	1142
— (consociazioni)	403	e	1266	ZIGENA della vite	731
— (dati di produzione)	411	— degli alberi atterrati	591	ZIGOTA	100
— (esportazione)	415	— degli alberi in piedi	595	ZINCO	79, 1467
— (ibridi produttori		— degli assortimenti		ZIZZANIA	224
diretti)	380	mercantili	593	ZOCCOLO	796
— (impianto vigneto) .	399	— degli assortimenti		ZOLFI ramati	762
— (innesto)	384	segati	594	ZOOGNOSTICA	786
— (legislazione)	1174	— delle botti	1868	ZOOIATRIA	1113
— (moltiplicazione) ..	383	— dei cumuli di fo-		ZOOTECNICA (p. gen.)..	770
— (operazioni annuali)	402	raggio	1864	— (p. speciale)	902
— (pergolati)	404	— d'irrigazione, di di-		ZUCCA	337
— (portinnesti)	378	spensa, ecc.....	1373	ZUPPIGNO	1456

*Finito di stampare nella Tipografia
del Ramo Editoriale degli Agricoltori
il 22 Febbraio 1945 - Roma*

*La carta è stata appositamente fabbricata dalla
Cartiera Italiana di Torino*